4° Phys. g. 105 (3,1

<36634825590013

<36634825590013

Bayer. Staatsbibliothek

4° Phys. g. 105. (1

m

R

n. ad.

SYSTEMATISCHE DARSTELLUNG

ALLER

ERFAHRUNGEN

IN DER

NATURLEHRE

ENTWORFEN

VON

JOHANN RUDOLPH MEYER DEM JÜNGERN

BEARBEITET

VON

MEHREREN GELEHRTEN.

Multum adhuc restat operis, multumque restabit: nec ulli nato post mille secula præcludetur occasio, aliquid adhuc adjiciendi.

L. A. Senec. Epist. 64.

DRITTEN THEILES ERSTER BAND.

ARAU, 1807.

AUF KOSTEN VON JOHANN RUDOLPH MEYER DEM JÜNGERN.

SYSTEMATISCHE DARSTELLUNG

ALLER

ERFAHRUNGEN

ÜBER

DIE EINZELNEN

METALLE

IN ZWEI BÄNDEN

VON

KARL ALBRECHT KIELMANN

DER ARZNEIKUNDE DOCTOR, DER BOTANISCHEN GESELLSCHAFT ZU REGENSBURG EHRENMITGLIED.

ERSTER BAND

MIT EINER KUPFERTAFEL.

ARAU, 1807.

AUF KOSTEN VON JOHANN RUDOLPH MEYER DEM JÜNGERN.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

VORBERICHT.

Es liegt mir ob, über einige Punkte Rechenschaft zu geben, welche die Aufstellungsform der Verhältnisse Eines Metalls gegen allgemeiner verbreitete Potenzen insbesondere betreffen.

Ich bin genöthigt, die Platina überhaupt vorerst noch in der Reihe der übrigen bis jetzt als einfach angenommenen Metalle aufzuführen, weil sonst in Rücksicht auf eine streng geordnete Darstellung der über diese metallische Substanz gemachten Erfahrungen nicht zu hebende Schwierigkeiten eintreten würden. Die rohe, in Körnern aus Peru gebrachte Platina enthält, aufser der reinen Platina, noch Eisen, Schwefel (der wahrscheinlich zu Schwefelmetall verbunden ist), Kupfer, Chromium, Titanium, Gold, Osmium, Iridium, Rhodium und Palladium, wie dieses durch *Fourcroy's*, *Vauquelin's*, *Smithson - Tenant's* und *Wollaston's* Versuche erwiesen wurde. Allein dafs die Mischung der rohen Platina sehr ungleich ist, erhellt schon aus des Grafen *von Sickingen* Versuchen, welcher fand, dafs es Körner dieses Metalls gibt, welche keine Spur von Eisen enthalten, das man gewöhnlich für einen unzertrennlichen Gefährten desselben hält, und welches auch, vielfältigen genauen Versuchen desselben Gelehrten zufolge, oft in sehr

bedeutender Quantität — sogar in dem Verhältnisse von einem Drittheile — darin enthalten ist. — Weil man demnach nie bestimmt wissen kann, ob die seit der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts (als der Periode ihrer Entdeckung) zu Versuchen angewandte Platina, jedesmal alle in den neuesten Zeiten darin entdeckten Metalle, oder nur eines oder das andere derselben enthalten hat, oder ob sie sich, was freilich unwahrscheinlich ist, nicht in einzelnen Fällen dem Zustande der reinen Platina näherte; — weil jeder die verschiedenen Verhältnisse des rohen Platins neben denen des reinen Platins suchen würde; — endlich, weil es dem Zwecke des Werkes gemäfs ist, das Nachschlagen jedes denkbaren Verhaltens von Körpern möglichst zu erleichtern: so schien es mir am natürlichsten, jedesmal alles über ein bestimmtes Verhalten der Platina, sowohl der rohen als der reinen, Bekannte zusammenzustellen.

Durch ähnliche Gründe, vorzüglich durch den letztern, bewogen, stelle ich den Nickel überhaupt ebenfalls noch neben die übrigen Metalle, ungeachtet Herr Bergassessor Dr. *Richter* durch eine Reihe von Versuchen, welche durch erschöpfende Bestimmtheit charakterisirt sind, und welche dem Scharfsinne und unermüdeten Eifer des Entdeckers Ehre machen, erwiesen hat, dafs der aus den sächsischen nickelhaltigen Kobalterzen geschiedene Nickelregulus, ausser der verunreinigenden Beimischung von Arsenik, Eisen, Kupfer und Kobalt, noch ein neues unedles Metall, Niccolanum, enthalte, und dafs der absolut reine Nickel ein edles Metall sei.

Aber nicht leicht treten bei einem Körper, in Rücksicht auf die Kategorie, unter welcher er — dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse gemäfs — aufgestellt werden mufs, gröfsere Schwierigkeiten ein, als bei dem Palladium. Dieser problematische Körper, welchen man bis jetzt noch nicht zu zerlegen im Stande war, soll — Herrn *Chenevix's* synthetischen Versuchen zufolge — aus zwei Theilen Platina und einem Theile Quecksilber bestehen; während ihn *Wollaston*, dessen Behauptungen ebenfalls auf Versuche sich stützen, für ein einfaches Metall erklärt. Für *Wollaston* sprechen indirekt die Versuche

von einem *Richter*, Grafen von *Mussin-Puschkin*, *Rose*, *Gehlen* und *Trommsdorf*, welchen es nicht gelang, *Chenevix's* Vorschriften gemäſs, Palladium zu produciren. Unter solchen Umständen wird es sehr schwierig, dem Palladium seine Stelle in diesem Werke anzuweisen. Ich will die Versuche, auf welche sowohl *Chenevix* als *Wollaston* ihre Behauptungen stützen, in gedrängter Kürze, ohne etwas Wesentliches auszulassen, anführen, nebst den Schlüssen, die ich nach reiflichem Hin- und Herwägen der Gründe, welche *Chenevix's* oder *Wollaston's* Behauptungen günstig zu seyn schienen, zu ziehen genöthigt war, damit man in den Stand gesetzt werde, in Rücksicht der Kategorie, unter welche ich das Palladium bringe, ein richtiges Urtheil zu fällen.

Chenevix erhielt Palladium: 1) durchs Glühen des ammonischen Platinmuriats (jenes dreifachen pomeranzengelben Salzes, welches durch Salmiak aus der Platinauflösung gefällt wird), welches er zuvor mit Quecksilber zusammengerieben hatte; 2) durchs Glühen desjenigen Niederschlags, welcher durch schwefelsaures Eisen in der gemeinschaftlichen Auflösung der Platina und des Quecksilbers bewirkt wird; 3) durchs Glühen desjenigen Niederschlags, welchen man durch geschwefelte brennbare Luft aus der gemeinschaftlichen Auflösung der Platina und des Quecksilbers erhält.

Alle vorhin angeführten Chemiker wiederholten Herrn *Chenevix's* Versuche mit der gröſsten Sorgfalt, und keiner derselben erhielt eine metallische Substanz, welche die Charaktere des Palladiums besessen hätte. Jedesmal verflog das Quecksilber, und das Platin blieb zurück. *Richter* hat zwar, wie *Gehlen* (im neuen allgemeinen Journal der Chemie, Tom. IV, p. 220) anführt, aus der mit Eisenvitriol versetzten Auflösung des nach *Chenevix's* Angabe behandelten Platins, nachdem sie eine Nacht durch in einem geheizten Ofen gestanden hatte, eine Spur metallischen Staubes erhalten. Er schlieſst daraus, daſs ein Theil des so behandelten Platins die Eigenschaft behält, durch Eisenvitriol aus seiner Auflösung gefällt zu werden, und daſs dieses allerdings

eine feuerbeständige Legirung des Quecksilbers mit dem Platin anzeige; daſs aber dieser Niederschlag alle äussern und chemischen Charaktere des Palladiums besitze, konnte er an einer Spur nicht zeigen. Herrn *Chenevix* selbst misglückte die Palladiumsbereitung öfters.

Aus allem diesem folgt, daſs, wenn die Bereitung dieser metallischen Substanz gelingen soll, nothwendig Bedingungen eintreten müssen, welche Herr *Chenevix* übersah, und die er vielleicht bis jetzt, auch bei dem gröſsten Scharfsinne, nicht bemerken konnte.

Alle diese Umstände möchten vielleicht *Wollaston's* Behauptung zu Gute kommen, welcher annimmt, daſs ein eigenthümliches einfaches, in der Platina enthaltenes Metall den Stoff zu dem Palladium hergebe. *Wollaston* erhielt sein Palladium durch eine Reihe complicirter Processe. Er versetzte nemlich die gemeinschaftliche Auflösung von Platin, Rhodium und Palladium in Königswasser mit salzsaurem Natron, verdünstete dieselbe bei gelinder Wärme, und wusch den Rückstand mit Alkohol, wodurch natrisches Platinmuriat und natrisches Palladiummuriat aufgelöst wurden, während natrisches Rhodiummuriat unaufgelöst zurückblieb. Aus der gemeinschaftlichen Auflösung des natrischen Platinmuriats und des natrischen Palladiummuriats wurde das Platin durch Salmiak ausgeschieden, und hierauf durch blausaures Kali ein Anfangs dunkelfarbiger, nachher ins Schmutzigbouteillengrüne übergehender Niederschlag bewirkt, welcher 12½ Gran wog, und nach der Erhitzung einen metallischen Rückstand lieſs, welcher alle Eigenschaften besessen haben soll, die Herr *Chenevix* seinem Palladium zuschreibt.

Herr *Trommsdorf* wiederholte *Wollaston's* Versuche, und fand, daſs dieser Chemiker sehr genau gearbeitet habe.

Alles dieses scheint gegen Herrn *Chenevix* zu sprechen; allein für ihn sprechen wieder folgende Umstände:

1) Den Herren *Wollaston* und *Trommsdorf* stand nur eine sehr kleine Quantität von Palladium bei ihren Versuchen zu Gebote, welche es ihnen — auch

auch bei dem gröfsten Scharfsinne — unmöglich machte, alle äussern und chemischen Charaktere des Palladiums zu bestimmen. *Wollaston* sagt zwar im Allgemeinen, sein Palladium habe in allen Verhältnissen die Eigenschaften von *Chenevix's* Palladium gezeigt; er spricht zwar von den chemischen Charakteren desselben; allein von seinen äussern Eigenschaften, seiner bedeutenden Duktilität, Biegsamkeit, seinem starken metallischen Glanze, welcher von dem der reinen Platina nicht zu unterscheiden seyn soll, meldet er nichts. Man weifs, wie leicht sich oft die scharfsichtigsten Chemiker täuschen konnten, wenn sie mit kleinen Quantitäten von Stoffen zu arbeiten genöthigt waren. *Wollaston* erhielt sein Palladium in Form kleiner grauer Körner, die ohngefähr sieben Grane wogen, während *Chenevix*, als er das durch Zusammenreiben des ammonischen Platinmuriats mit Quecksilber erhaltene Platinamalgam einer heftigen Hitze aussetzte, dreifsig Grane Palladium erhielt; und bei einem andern Versuche, als er nemlich den durch Eisenvitriol in der gemeinschaftlichen Auflösung des Platins und Quecksilbers bewirkten Niederschlag in einem Tiegel mit Holzkohlen zusammenschmolz, 128 Grane dieser Substanz darstellte. Zudem hatte Herr *Chenevix* alles zu London feilgebotene Palladium käuflich an sich gebracht.

2) Wenn auch *Wollaston's* Palladium in eines von denjenigen Gemischen, aus welchen Herr *Chenevix* sein Palladium erhielt, sich eingeschlichen haben sollte: so ist es höchst unwahrscheinlich, streitet sogar gegen alle chemische Principien, dafs nun diese Gemische sämtlich alle dieselben äussern und chemischen Charaktere sollten besessen haben, welche *Wollaston* seinem Palladium zuschreibt; — zumal, da das Palladium nur in so geringer Menge in der rohen Platina enthalten seyn soll.

3) Ein Hauptumstand aber, welcher, nach meiner Meinung, Herrn *Chenevix's* Behauptung vorzüglich günstig ist, ist folgender: *Chenevix* erhielt sein Palladium auch dann, als er das ammonische Platinmuriat, welches durch Salmiak aus königssaurer Platinauflösung gefällt wird, mit Quecksilber zusam-

menrieb und glühte; es wird aber allgemein angenommen, dafs in diesem dreifachen Salze das Platin blos mit Salzsäure und Ammoniak verbunden, und frei ist von jeder heterogenen metallischen Beimischung, und dafs man aus diesem Salze von jeher das reine Platin für chemische Versuche durch Glühen darstellte.

Die geringe spezifische Schwere des Palladiums, welche man höchstens zu 11,8 bestimmt hat, seine Schmelzbarkeit mit Schwefel, seine Auflöslichkeit in concentrirter Salpetersäure, seine Nichtzersetzbarkeit im äussersten Feuersgrade, sind zwar Umstände, welche gegen Herrn *Chenevix* Behauptung streiten, wodurch dieselbe aber keineswegs umgestofsen wird. Der kohlensaure Baryt wird auch im heftigsten Feuer nicht zersetzt, und die Platina hält die letzten Antheile Arsenik, mit denen sie verbunden ist, mit der äussersten Hartnäckigkeit zurück. — Höchst merkwürdig, und Herrn *Chenevix's* Behauptungen ebenfalls sehr günstig ist es, dafs *Brandt's* Versuchen zufolge (welche in den Abhandl. der Königl. Schwedischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Upsala, vom Jahre 1731, stehen), das Quecksilber durch eine zweimonatliche Digestion sich auch mit dem Golde so innig verbinden läfst, dafs es weder durch Königswasser, noch durch Behandlung mit Schwefel, noch durch wiederholtes Schmelzen im heftigsten Feuer völlig davon getrennt werden kann, und somit, wenigstens zum Theil, feuerfest wird.

Vielleicht wird in der Folge, in Rücksicht der Bedingungen, welche bei der Palladiumsbereitung, wenn sie gelingen soll, eintreten müssen, durch einen zufällig bemerkten Umstand aufgeklärt, was eine Reihe der mühsamsten Untersuchungen bis jetzt noch nicht aufzuklären im Stande war. — Ein Hauptumstand, der bei der Beurtheilung aller Arbeiten mit dem Platin vorzüglich berücksichtigt werden mufs, ist die schon oben bemerkte ungleiche Mischung der rohen Platina, welche nothwendig zu ungleichen Resultaten führen mufs.

Bevor daher die Identität von *Chenevix's* und *Wollaston's* Palladium evident erwiesen, und das über diesen Gegenstand verbreitete Dunkel zerstreut ist, wage ich es noch nicht, diesen in Rücksicht seiner Mischung noch so problematischen Körper — im Texte des Werkes, der frei seyn soll von allem Hypothetischen, aufzuführen, sondern weise ihm seinen Platz in den Noten an, und zwar Herrn *Chenevix's* Palladium in einer Note am Ende des Artikels: Platina und Quecksilber; Herrn *Wollaston's* Palladium aber am Ende derjenigen Note, welche die Geschichte der Entdeckung und zugleich die Bereitungsart des Rhodium enthält, indem die Processe, wodurch *Wollaston's* Palladium dargestellt wird, mit denen, wodurch er sein Rhodium erhielt, in ursachlichem Zusammenhange stehen. In beiderlei Noten werden zuerst die äussern Charaktere, hierauf das Verhalten des Palladium gegen allgemeiner verbreitete Potenzen, nach der Rangordnung dieser letztern, abgehandelt.

Bei der Rubrik: Aeussere Charaktere des Eisens, ist blos von den Charaktern des weichen geschmeidigen Eisens die Rede, welches unter denen bis jetzt bekannten Eisensorten die reinste ist. Reines Eisen ist nach *Richter* fast ein bloſses Ideal. Noch ist nicht erwiesen, ob man gediegenes Eisen findet. Das beste Stabeisen ist niemals von allen fremdartigen Materien — namentlich kleinen Antheilen von Sauerstoff, Kohlenstoff — vollkommen rein. Die Charaktere und Synonymen der verschiedenen Arten von Roheisen, Guſseisen, Stabeisen, so wie auch das Verhalten, auf welches sich die Bereitungsart dieser verschiedenen Eisensorten gründet, kommen unter dem Artikel: Eisenkalk, Kohle und Wärme, vor. Die Eigenschaften des kaltbrüchigen (d. h. in der Kälte und Weiſsglühhitze brüchigen, und in der Rothglühhitze malleabeln) Eisens, so wie die Attribute des rothbrüchigen (d. h. des in der Rothglühhitze brüchigen, in der Kälte und Weiſsglühhitze aber malleabeln Eisens) werden ebenfalls da abgehandelt, wo diese beiden Produkte erhalten wurden, unter dem Artikel: Eisenkalk, Kohle und Wärme. Noch ist nicht streng erwiesen, ob es gleich höchst wahrscheinlich ist, ob die Kalt-

brüchigkeit des Eisens von Phosphorsäure, oder einer andern dem Eisen beigemischten heterogenen Materie, herrühre. Ohngeachtet man das kaltbrüchige Eisen meistens phosphorsäurehaltig, und das rothbrüchige schwefelsäurehaltig befunden hat, so berechtigt demungeachtet bloſse Coexistenz noch nicht zum unbedingten Schlusse auf Caussalverbindung. Wenn man in rothbrüchigem Eisen oft Schwefelsäure angetroffen hat, so folgt noch nicht daraus, daſs Schwefelsäure einzig und allein und stets die Ursache der Rothbrüchigkeit sei; dasselbe gilt von der Phosphorsäure, als Ursache der Kaltbrüchigkeit. In v. *Crell's* Annalen, 1796, II, 425, äussert *Rippentrop* die Vermuthung, daſs eine Beimischung von Kohlenstoff oder Graphit, oder von beiden zugleich, so gering sie auch seyn mag, weit öfters die Ursache eines schlechten Stabeisens seyn könnte, als man vermuthe, und daſs man hierauf noch zu wenig aufmerksam gewesen sei, da man gewöhnlich die Schwefel- und Phosphorsäure im Verdachte habe. Daſs sowohl die verschiedenen Arten von Stahl und Roheisen, als auch das Reisblei, als Verbindungen von Eisen und Kohlenstoff in verschiedenen Proportionen angesehen werden, versteht sich wohl von selbst.

Die Geschichte jedes einzelnen Metalls gebe ich jedesmal da, wo das Metall zum ersten Mal genannt wird, in einer Note; während ich die Anwendung jedes Metalls zu technischen Zwecken jedesmal am Ende der äussern Charaktere desselben in einer durch eigene Lettern charakterisirten Note anzeige. Auf diese Note folgt bei Platina, Gold, Silber, Quecksilber, Blei, Wismuth, Kupfer, Kobalt, Zinn, Zink und Spiesglanz, eine andere, welche alle die verschiedenen Bereitungsarten des Metalls enthält. Die Bereitungsarten von Braunstein, Wasserblei, Wolfram, Uran, Titan, Tellur, Chromium, Cerium und Niccolanum, sind bei der Reduktion der Oxyde dieser Metalle durch Kohle und Wärme im Texte angegeben. Die Art, wie die verschiedenen Metalloxyde erhalten werden, findet man jedesmal in den Noten bei den äussern Charakteren dieser Oxyde. Die Bereitungsart von Osmium, Iridium und Rhodium kommt in den Noten vor, welche die Geschichte dieser

Metalle enthalten. Das Tantalum ist bis jetzt nur unvollkommen, das Columbium noch gar nicht reducirt worden. Sobald ich Mufse bekomme, werde ich versuchen, das Columbium aus dem von Herrn Rudolph Meyer in der Schweiz entdeckten columbiumsauren Eisen zu reduciren.

Die Rangordnung, in welcher die Metalle aufgeführt werden, ist willkührlich; da aber irgend eine angenommen, und das ganze Werk hindurch streng beobachtet werden mufs, wenn unbedingte Bestimmtheit fürs Nachschlagen statt finden soll: so werden die Metalle immer in folgender Ordnung abgehandelt werden:

1) Platina, 2) Gold, 3) Silber, 4) Queecksilber, 5) Blei, 6) Wismuth, 7) Nickel, 8) Kupfer, 9) Arsenik, 10) Eisen, 11) Kobalt, 12) Zinn, 13) Zink, 14) Spiesglanz, 15) Braunstein, 16) Wasserblei, 17) Wolfram, 18) Uranium, 19) Titanium, 20) Tellurium, 21) Chromium, 22) Columbium, 23) Tantalum, 24) Osmium, 25) Iridium, 26) Rhodium, 27) Cerium, 28) Niccolanum.

Das, dafs die Platina an der Spitze der Metallreihe steht, wird dadurch gerechtfertigt, dafs das Platin einen der Hauptcharaktere der Metalleität — bedeutende specifische Schwere, — und den Hauptcharakter der edeln Metalle — Unzerstörbarkeit durch allgemeiner verbreitete Potenzen, Säuren und Neutralsalze, — im höchsten Grade besitzt.

Was die Aufstellung des Verhaltens der verschiedenen Metalle gegen Magnetismus betrifft, so sehe ich den Magnet blos als Bedingung der Möglichkeit, als Instrument an, um das Verhalten von Körpern gegen erregten Magnetismus zu prüfen, eben so wie man Elektrisirmaschinen und Voltaische Säulen blos als Mittel betrachtet, um die Wirkungen von elektrischer Materie auf Körper zu erforschen. Das Verhalten von Platina gegen Magnetismus kommt also nicht unter der Rubrik: Verhalten von zwei Metallen, unter der Bedingung des relativen Einwirkens des Magnetismus, sondern

unter der Kategorie: Verhalten von *Einem* Metalle gegen allgemeiner verbreitete Potenzen, unter dem Artikel: Platina und Magnetismus, vor. Als Instrument mufs man in diesem Falle den Magnet ansehen, weil keine für uns bemerkbare Veränderung in der Substanz des magnetischen Eisens erfolgt. Wenn das Eisen auch seine magnetische Kraft verliert, so hört es demungeachtet noch nicht auf, Eisen zu seyn. Ausserdem ist ja die Fähigkeit, der Expansion des magnetischen Fluidums Grenzen zu setzen, keine dem Eisen ausschliessend zukommende Eigenschaft. Der Nickel äussert, nach Herrn Dr. *Richter's* Versuchen, evident magnetische Polarität (so, dafs er sowol Nickel- als Eisenstücke anzieht). Aus Kobalt lassen sich ja sogar Magnetnadeln verfertigen. Hiezu kommt noch, dafs die magnetische Kraft die Hauptcharaktere aller unponderirten Potenzen besitzt — Unbeschränkbarkeit auf bestimmte Räume, Polarität, Producirbarkeit ins Unendliche durch die Aktion ponderirter Körper; — und endlich ist es oft unmöglich, ohne den Sinn mancher Versuche zu entstellen, ohne ihren nothwendigen Zusammenhang zu unterbrechen, bei magnetischen Versuchen des Magnets nicht zu erwähnen; da in solchen Fällen immer der Magnet, als Instrument, dessen man sich bedient, um das Verhalten von Körpern gegen magnetisches Fluidum zu erforschen, ins Spiel kommt, z. B. bei dem Artikel: Nickel und Magnetismus.

Die Erfolge, welche sich einstellen, wenn ein Metall lange Zeit in einer bestimmten Lage gehalten, wenn es gerieben, gestofsen, kurz auf irgend eine mechanische Art behandelt wird, ohne dafs eine bereits entbundene unponderirte Materie dabei einwirkt, führe ich unmittelbar nach den äussern Charaktern des Metalls auf. Hieher gehört z. B. das Magnetischwerden des Eisens, wenn es lange in der Richtung von Norden nach Süden stand, die durchs Reiben eines Metalls erregte Wärme; die Erscheinung, dafs das Eisen durch kaltes Hämmern glühend, durchs Bestreichen mit einem andern unmagnetischen Eisen magnetisch wird.

Wenn ein Metall die Einwirkung einer unponderirten Potenz erfährt, und es äussern sich, als Folge dieser Einwirkung, Erscheinungen, welche auf eine vor sich gegangene Entwickelung einer andern unponderirten Potenz hinweisen: so werden dergleichen Fälle demungeachtet unter der Kategorie derjenigen Potenz aufgeführt, deren Einwirkung die Erscheinung von der erwähnten Art im Gefolge hatte. Diesem Grundsatze gemäfs wird die Erscheinung, dafs das Eisen durch elektrische Schläge magnetisch wird, unter dem Artikel: Eisen und Elektricität, abgehandelt.

Das Verhalten edler Metalle in der Höhlung einer glühenden Kohle vor dem Lebensluftlötrohre führe ich unter dem Artikel: Ein Metall, Lebensluft und Wärme, auf, weil sich die Oxyde der edeln Metalle bei erhöhter Temperatur auch ohne Zusatz von Kohle reduciren, dieses hingegen bei unedeln Metallen nicht mehr der Fall ist, folglich die Kohle, obgleich sie blos als Unterlage diente, doch hier schon nicht mehr leidende Bedingung, sondern wirkender Körper ist, dem man die Reduktion der schon gebildeten, oder unter diesen Umständen sich bildenden, Oxyde der unedeln Metalle zuschreiben mufs. Man könnte sagen, dafs bei der Behandlung der edeln Metalle vor dem Lebensluftlötrohre die Lebensluft blos als feuerverstärkendes Mittel angesehen werden müsse, da keine Verschlackung der edeln Metalle unter diesen Umständen erfolge, und dafs folglich solche Fälle bei dem Verhalten der edeln Metalle gegen Wärme aufgeführt werden müfsten Allein ausserdem, dafs man in solchen Fällen zuweilen Erscheinungen bemerkt hat, welche auf eine erfolgte Oxydation der edeln Metalle hinweisen, so sind solche Fälle auch noch entscheidend für die Affinität der edeln Metalle gegen Lebensluft, und dann würde jeder, der sich z. B. über den Erfolg der vereinigten Wirkung von Lebensluft und Wärme auf Gold zu unterrichten wünschte, solche Fälle unter dem Artikel: Gold, Lebensluft und Wärme, nachschlagen.

Um sogleich anzudeuten, dafs ich die Schmelzmittel, welche bei der Schmelzung eines Metalls zugesetzt wurden, blos als flufsbefördernde, nicht

aber die Mischung des Metalls verändernde, Substanzen betrachtete, führte ich diese Schmelzmittel selbst in den Noten auf, während ich in dem Texte selbst nur von einem Flusse sprach, um den Text möglichst rein zu haben, und zugleich dem allgemeinen Plane des Werkes, welcher durch eine möglichst hypothesenfreie, auf die Zahl der in Collision gerathenden Körper sich gründende Eintheilung charakterisirt ist, getreu zu bleiben, da die Menge fremder in dem Texte selbst vorkommender Substanzen billig auffallen könnte. — Wenn von schwarzem Flusse, oder andern Reducirflüssen die Rede ist, welche man anwendet, um einen schon gebildeten oder während des Processes sich bildenden Metallkalk zu reduciren: so versteht sich von selbst, dafs solche Fälle unter dem Artikel: Ein Metalloxyd, Kohle und Wärme, nachgeschlagen werden müssen. Um aber auch hier eine bestimmte Ordnung zu beobachten, werden solche Fälle jedesmal zuletzt unter diesen Artikeln aufgeführt, wenn es anders der Zusammenhang der Versuche erlaubt.

Als Norm fürs Nachschlagen des Verhaltens von Körpern gegen allgemeiner verbreitete Potenzen dient die Stufenfolge der Intensität des relativen Einwirkens dieser Potenzen auf die Körpper; ein Grundsatz, der das ganze Werk hindurch streng beobachtet wird; z. B. bei dem Artikel: Quecksilber und Wärme, wird zuerst die specifische Wärme des Quecksilbers abgehandelt, hierauf folgt die Leitungsfähigkeit des Quecksilbers für Wärme, und endlich das, was über die Expansibilität des Quecksilbers durch Wärme bekannt ist, nach den Graden dieser Expansion klassificirt.

Es versteht sich wohl von selbst, dafs, wenn mehrere allgemeiner verbreitete Potenzen auf ein Metall wirken, solche Fälle jedesmal unter der Kategorie derjenigen Potenz aufgesucht werden müssen, welche in der angenommenen Rangordnung die unterste Stelle einnimmt. Z. B. die Wirkung des elektrischen Funkens auf Eisen in freier Luft, wenn diese Wirkung sehr stark und mit einer Oxydation des Eisens begleitet ist, wird unter dem Artikel: Eisen, Luft und Elektricität, abgehandelt (während die Wir-

kung

kung der Elektricität auf Eisen im leeren Raume, oder auch in der Luft, wenn letztere blos leidende Bedingung, nicht wirkender Körper ist — unter dem Artikel: Eisen und Elektricität, vorkommt). Aber auch, wenn mehrere allgemeiner verbreitete Potenzen wirken, wird die Rangordnung derselben streng beobachtet. Z. B. bei dem Artikel: Platina und Luft, folgt unmittelbar auf das Verhalten der Platina gegen Luft das gegen Luft und Licht, hierauf die vereinigte Wirkung von Luft und Wärme auf die Platina, u. s. f.; wie dieses schon der Natur der Sache und dem Zwecke des Werkes conform ist.

Biberstein bei Arau, im Christmonat 1806.

KIELMANN,

Med. Doctor.

INHALTSANZEIGE

DES

DRITTEN THEILS ERSTEN BANDES.

	Seite.
Platina - - - - -	1 — 11.
Platina und Licht - - -	12.
Platina und Wärme - -	12 — 16.
Platina, Wärme und flufsbefördernde Substanzen - - -	16 — 17.
Platina und Elektricität -	17 — 18.
Platina und Galvanismus	19.
Platina und Magnetismus -	19 — 21.
Platina und Lebensluft - -	21.
Platina, Lebensluft und Wärme	21 — 23.
Platina, Lebensluft und Elektricität - - - - -	23 — 24.
Platinakalk - - - - -	24 — 25.
Platinakalk und Licht - -	25.
Platinakalk und Wärme -	25 — 26.
Platinakalk, Lebensluft und Wärme	26.
Platina und brennbare Luft -	26.
Platina, brennbare Luft, Lebensluft und Wärme - - -	26 — 27.
Platinaoxyd und brennbare Luft	27.
Platina und Wasser - - -	27.
Platina, Wasser und Wärme -	27.
Platina, Wasser und Elektricität	27.
Platina, Wasser und Galvanismus	28.
Platina und Stickgas - -	28.
Platina und Kohle - - -	28.
Platina, Kohle und Wärme	29 — 31.
Platina, Kohle, Wärme und flufsbefördernde Substanzen - -	31.
Platina und Kohlensäure - -	32.
Platinakalk und Kohlensäure -	32.
Platina, Kohle, Wasser und Galvanismus - - - - - - -	32.
Platina und Luft - -	32 — 33.
Platina, Luft und Licht -	33 — 36.
Platina, Luft und Wärme	36 — 40.
Platina, Luft und Elektricität	40 — 42.
Platina, Luft und Galvanismus	43.

	Seite.
Platina, gemeine Luft, brennbare Luft und Wärme - - - - -	43.
Platina, Luft und Wasser -	43.
Gold - - - -	44 — 53.
Gold und Licht - - -	54 — 55.
Gold und Wärme - - -	55 — 59.
Gold und Elektricität -	60 — 63.
Gold und Galvanismus -	63 — 67.
Gold und Magnetismus -	67 — 68.
Gold und Lebensluft -	68 — 69.
Gold, Lebensluft und Wärme	69 — 70.
Gold, Lebensluft und Elektricität	70.
Gold, Lebensluft und Galvanismus	70.
Goldkalk - - - -	70 — 71.
Goldkalk und Licht -	71 — 72.
Goldkalk und Wärme -	72 — 74.
Goldkalk und Lebensluft - -	74.
Gold und brennbare Luft -	74 — 75.
Gold und Wasser - -	75 — 77.
Gold, Wasser und Wärme	77 — 78.
Gold, Wasser und Galvanismus	78 — 85.
Goldkalk und Wasser -	85 — 86.
Gold und Stickgas - - -	86.
Gold und Kohle - - -	86.
Gold, Kohle und Wärme	86 — 87.
Gold und Kohlensäure - -	87.
Goldkalk und Kohlensäure -	87.
Gold, Kohlensäure und Wasser	88.
Gold, Kohle, Wasser und Galvanismus - - - - - -	88.
Gold und Luft - - -	88 — 89.
Gold, Luft und Licht -	89 — 93.
Gold, Luft und Wärme -	94 — 95.
Gold, Luft und Elektricität	95 — 102.
Gold, Luft und Galvanismus	102 — 111.
Goldoxyd und Luft - -	111.

	Seite.
Silber - - - -	112 — 119.
Silber und Licht - - -	120.
Silber und Wärme - -	120 — 124.
Silber, Wärme und flufsbefördernde Substanzen - - -	124.
Silber und Elektricität -	125 — 126.
Silber und Galvanismus -	126.
Silber und Magnetismus	126 — 127.
Silber und Lebensluft - -	127.
Silber, Lebensluft und Wärme	127 — 128.
Silber, Lebensluft und Elektricität - - - -	128 — 129.
Silber, Lebensluft und Galvanismus - - - -	129.
Silberkalk - - -	129 — 130.
Silberkalk und Licht -	130 — 131.
Silberkalk und Wärme -	131 — 132.
Silberkalk und Elektricität -	132.
Silberkalk und Lebensluft	132 — 133.
Silber und brennbare Luft	133 — 134.
Silberkalk und brennbare Luft -	134.
Silber und Wasser -	134 — 135.
Silber, Wasser und Wärme	135 — 139.
Silber, Wasser und Elektricität	139.
Silber, Wasser und Galvanismus - - - - -	139 — 144.
Silberoxyd, Wasser und Galvanismus - - - -	144 — 145.
Ueber die Auflöslichkeit des Silberoxyds in Wasser	145 — 146.
Silber, Wasser und brennbare Luft - - - - -	146.
Silber und Stickgas - -	146.
Silber und Kohle - - -	146.
Silber, Kohle und Wärme -	147.
Silberkalk, Kohle und Wärme	147
Silberkalk und Kohlensäure -	147.

Seite.

Silber, Kohle, Wasser und Galvanismus - - - - 147.
Silber, Kohlensäure und Wasser 147.
Silberkalk, Kohlensäure und Wasser 147.
Kohlensaures Silber - 147—148.
Kohlensaures Silber und Licht 148.
Kohlensaures Silber und Wärme 148.
Silber, gekohlte brennbare Luft und Wasser - - - 148.
Silber und Luft - - 148—149.
Silber, Luft und Licht - 149—151.
Silber, Luft und Wärme 151—153.
Silber, Luft und Elektricität 153—156.
Silber, Luft und Galvanismus 156—160.
Silberkalk und Luft - - 160.
Silber, gemeine Luft und brennbare Luft - - - - 160.
Silber, Luft und Wasser - 160.

Quecksilber - - 161—167.
Quecksilber im luftleeren Raume - - - 167—169.
Quecksilber und Licht 169—173.
Quecksilber und Wärme 173—217.
Spezifische Wärme des Quecksilbers - - - - 173.
Leitungsfähigkeit des Quecksilbers für Wärme - - 174—180.
Expansion des Quecksilbers durch Wärme - - - 181—200.
Luftleere Thermometer - 192—193.
Einfluſs der Wärme auf die Quecksilbersäule des Barometers 193—196.
Verdampfungspunkt des Quecksilbers - - - - 196—198.
Siedpunkt des Quecksilbers 198—200.
Gefrieren des Quecksilbers 200—217.

Seite.

Gefrieren des Quecksilbers durch künstliche Kälte - - 200—210.
Gefrieren des Quecksilbers durch natürliche Kälte - 210—214.
Gefrierpunkt des Quecksilbers 214—215.
Maximum der Zusammenziehung des Quecksilbers im gefrornen Zustande - - - - - 215.
Aeussere Charaktere des gefrornen Quecksilbers - - 215—216.
Quecksilber und Elektricität 217—218.
Quecksilber und Galvanismus - 218.
Quecksilber und Magnetismus 219.
Quecksilber und Lebensluft 219—220.
Quecksilber, Lebensluft und Wärme - - - - 220.
Quecksilber, Lebensluft und Elektricität - - - 220—221.
Quecksilberoxyde - - 221—226.
Quecksilberkalk u. Quecksilber 226—227.
Quecksilberkalk und Licht 227—229.
Quecksilberkalk und Wärme 229—249.
Quecksilberkalk, Elektricität 249—250.
Quecksilberkalk u. Magnetismus 250.
Quecksilberkalk und Lebensluft 250—252.
Quecksilber und brennbare Luft 252.
Quecksilber, brennbare Luft und Lebensluft - - - - 252.
Quecksilberkalk und brennbare Luft - - - - 252—255.
Quecksilber und Wasser 255—259.
Quecksilber, Wasser u. Wärme 259—267.
Quecksilber, Wasser und Elektricität - - - 267—269.
Quecksilber, Wasser und Galvanismus . . . 268—269.
Quecksilberkalk und Wasser 270—271.

	Seite.
Quecksilberkalk, Wasser und Quecksilber	272.
Quecksilber, Wasser und brennbare Luft	272.
Quecksilber und Stickgas .	272.
Quecksilber, Stickgas und Wärme	272.
Quecksilber, Salpeterluft und Wärme	272—273.
Quecksilberkalk, Stickluft und Wärme	273.
Quecksilberkalk, Stickluft und Elektricität . . .	274.
Quecksilber, Salpeterluft und Elektricität	274.
Quecksilber und Kohle . .	274.
Quecksilber, Kohle und Wärme	274—275.
Quecksilber und Kohlensäure	275—276.
Quecksilber, Kohlensäure und Wärme . . .	276—278.
Quecksilberkalk, Kohle und Wärme . . .	278—282.
Quecksilberkalk und Kohlensäure	283.
Quecksilberkalk, Kohlensäure und Wärme . . .	283—284.
Kohlensaures Quecksilber und Wärme	284.
Kohlensaures Quecksilber und brennbare Luft . . .	284.
Quecksilber, Kohlensäure und Wasser	284.
Quecksilberkalk, Kohlensäure und Wasser . . .	284—285.
Quecksilber und Luft .	285—290.
Quecksilber, Luft und Licht	290.
Quecksilber, Luft und Wärme	290—308.

	Seite.
Quecksilber, Luft und Elektricität	308.
Quecksilber, Luft und Galvanismus . . .	308—309.
Quecksilberkalk und Luft	309—310.
Quecksilberkalk, gemeine Luft, brennbare Luft und Wärme	310.
Quecksilber, Luft und Wasser	310—313.
Quecksilberkalk, Luft, Wasser und Wärme . . .	313.
Quecksilber, gemeine Luft und Salpeterluft	314.
Quecksilber, Luft und Kohle .	314.
Blei	315—320.
Blei und Licht . . .	320.
Blei und Wärme . .	321—324.
Blei und Elektricität .	324—326.
Blei und Galvanismus . .	326.
Blei und Magnetismus . .	327.
Blei und Lebensluft . .	327.
Blei, Lebensluft und Wärme	328—331.
Blei, Lebensluft und Elektricität	331.
Blei, Lebensluft und Galvanismus	331—332.
Bleioxyde . . .	332—337.
Bleikalk und Licht .	337—339.
Bleikalk und Wärme .	339—345.
Bleikalk und Elektricität	345—347.
Bleikalk und Magnetismus .	347.
Bleikalk und Lebensluft .	347.
Blei und brennbare Luft	348—351.
Blei und Wasser . .	351—352.
Blei, Wasser und Wärme	352—353.
Blei, Wasser und Elektricität	353—354.
Blei, Wasser und Galvanismus	354—355.
Blei, Wasser und Lebensluft	355.

	Seite.
Bleikalk und Wasser . .	356.
Bleikalk, Wasser und Wärme	356 — 357.
Blei, Wasser und brennbare Luft	357.
Blei und Stickluft . .	357.
Blei, Stickluft und Elektricität	357 — 358.
Blei, Salpeterluft u. Elektricität	358.
Bleikalk, Salpeterluft und Licht	358.
Blei und Kohle . . .	358.
Blei, Kohle und Wärme .	358.
Blei und Luftsäure . .	359.
Blei, Kohle, Lebensluft und Wärme	359.
Bleikalk, Kohle, Licht . .	360.
Bleikalk, Kohle und Wärme	360 — 363.
Bleikalk, Kohle, Lebensluft und Wärme	363.
Blei, Kohlensäure, Wärme .	364.
Bleikalk, Luftsäure . .	365 — 366.
Bleiweifs, Licht . . .	366.
Bleiweifs, Wärme .	366 — 368.
Bleiweifs, Elektricität . .	368.
Bleiweifs, Kohle, Lebensluft und Wärme	369.
Blei, Kohlensäure und Wasser	369.
Blei und Luft . . .	369 — 370.
Blei, Luft und Licht .	370 — 373.
Blei, Luft und Wärme	373 — 379.
Blei, Luft und Elektricität	379 — 385.
Blei, Luft und Galvanismus	385.
Bleikalk und Luft .	385 — 386.
Blei, Luft und Wasser	386 — 387.
Bleikalk, gemeine Luft, brennbare Luft und Wärme . .	387.
Bleikalk, Wasser und Luft	387 — 388.
Wismuth . . .	389 — 392.
Wismuth und Licht . .	392.
Wismuth und Wärme .	392 — 395.
Wismuth und Elektricität .	395.
Wismuth und Galvanismus .	395.
Wismuth und Magnetismus .	396.
Wismuth und Lebensluft .	396.
Wismuth, Lebensluft und Wärme	396.
Wismuthkalk . . .	396 — 399.
Wismuthkalk und Licht .	399.
Wismuthkalk und Wärme	399 — 400.
Wismuthkalk und Elektricität	400.
Wismuthkalk und Magnetismus	400 — 401.
Wismuth und brennbare Luft	401.
Wismuthkalk, brennbare Luft	401.
Wismuth und Wasser .	401 — 402.
Wismuth, Wasser, Wärme	402.
Wismuth, Wasser, Galvanismus	402 — 403.
Wismuth und Stickgas .	403.
Wismuth und Kohle . .	403.
Wismuth, Kohle und Wärme	403.
Wismuthkalk, Kohle, Wärme	403 — 404.
Wismuthkalk und Kohlensäure	404 — 405.
Kohlensaurer Wismuth u. Wärme	405.
Wismuth, Kohlensäure u. Wasser	405.
Wismuth und Luft . .	405.
Wismuth, Luft und Licht .	406.
Wismuth, Luft und Wärme	406 — 408.
Wismuth, Luft und Elektricität	408.
Wismuthkalk, Luft . .	408.
Wismuth, Luft und Wasser	408.
Nickel . . .	409 — 413.
Nickel und Licht . .	413.
Nickel und Wärme .	413 — 414.
Nickel und Elektricität .	414.
Nickel und Magnetismus	414 — 417.
Nickel und Lebensluft .	417.
Nickelkalk . . .	417 — 419.

	Seite.
Nickel und Wasser . .	419.
Nickel, Wasser u. Galvanismus	419 — 420.
Nickelkalk, Wasser und Galvanismus	420.
Nickelhydrat . . .	420.
Nickel und Kohle . .	420 — 421.
Nickelkalk, Kohle und Wärme	421 — 422.
Nickel, Kohlensäure und Wasser	422.
Nickel und Luft . .	422 — 423.
Nickel, Luft und Wärme .	423.
Kupfer . . .	424 — 430.
Kupfer und Licht . . .	431.
Kupfer und Wärme .	431 — 434.
Kupfer und Elektricität	435 — 437.
Kupfer und Galvanismus .	437.
Kupfer und Magnetismus .	438.
Kupfer und Lebensluft .	438.
Kupfer, Lebensluft, Wärme	— 438 439.
Kupfer, Lebeusluft, Elektricität	439.
Kupferoxyde . . .	439 — 442.
Kupferkalk, Licht . .	443.
Kupferkalk, Wärme .	443 — 444.
Kupferkalk, Elektricität .	444.
Kupferkalk, Magnetismus .	445.
Kupferkalk, Lebensluft, Wärme	445.
Kupfer und brennbare Luft	445 — 446.
Kupfer und Wasser .	446 — 447.
Kupfer, Wasser, Wärme	447 — 452.
Kupfer, Wasser, Galvanismus	452 — 454.
Kupfer, Wasser, Lebensluft	454.
Kupferoxyd, Wasser .	454 — 455.
Kupfer, Wasser, brennbare Luft	455.
Kupfer und Stickgas . .	455.
Kupfer und Kohle . .	455 — 457.

	Seite.
Kupferkalk, Kohle, Wärme	457 — 459.
Kupferkalk, Kohle, Lebensluft, Wärme	459.
Kupferoxyd und Kohlensäure	459 — 462.
Kupfer und Luft . .	462 — 463.
Kupfer, Luft und Licht	463 — 464.
Kupfer, Luft und Wärme	464 — 467.
Kupfer, Luft und Elektricität	467 — 471.
Kupfer, Luft und Galvanismus	471 — 472.
Kupferoxyd und Luft . .	472.
Kupferoxyd, Luft und Wärme	472.
Kupfer, Luft und Wasser	472 — 474.
Arsenik . . .	475 — 478.
Arsenik und Wärme . .	478.
Arsenik und Elektricität .	478.
Arsenik und Magnetismus .	479.
Arsenik und Lebensluft .	479.
Arsenikoxyd . .	479 — 481.
Arseniksäure . . .	481 — 482.
Arsenikkalk und Licht . .	482.
Arsenikkalk und Wärme	482 — 484.
Arseniksäure und Wärme	484 — 485.
Arsenikkalk und Lebensluft .	485.
Arsenik und brennbare Luft	485 — 488.
Arsenik und Wasser .	488 — 489.
Arsenik und Stickgas .	492 — 493.
Arsenik und Kohle .	493 — 494.
Arsenik und Luft . . .	495.
Arsenik, Luft und Wärme	495 — 496.
Arsenikoxyd, Luft . .	496.
Arsenikoxyd, Luft, Wärme .	497.
Arsenikwasserstoffgas, Luft	497 — 498.
Arsenik, Luft, Wasser .	498.

Vor dem Gebrauche dieses Bandes ersucht man, folgende Druckfehler, die den Sinn entstellen könnten, zu verbessern.

S. 3.	Z. 16.	lese man, anstatt		seito : scito.
S. 4.	Z. 24.	—	–	Ueber : Um.
S. 5.	Z. 16.	—	–	Von der des Silbers : Von der des feinen Silbers.
S. 7.	Z. 20.	—	–	Ring : Rang.
	Z. 39.	—	–	die mehrentheils : mehrentheils die.
S. 15.	Z. 38.	—	–	Platinamucal : Platinamuriat.
S. 22.	Z. 27.	—	–	geringste : gereinigte.
S. 25.	Z. 33.	—	–	Füllung : Fällung.
S. 38.	Z. 30.	—	–	Streiche : Striche.
S. 50.	Z. 8.	—	–	Decke : Dicke.
S. 60.	Z. 27.	—	–	Elektricität : Harzelektricität.
S. 61.	Z. 26.	—	–	Sobald die Platte : Sobald die obere Platte.
S. 66.	Z. 9.	—	–	α : a.
S. 70.	in d. letzt. Z.	—	–	Leiber : Leiter.
S. 86.	Z. 20.	—	–	Jusi : Justi.
S. 87.	Z. 26.	—	–	gefüllten : gefällten.
S. 88.	Z. 21.	—	–	Humphoy : Humphry - Davy.
	Z. 22.	—	–	Gehler : Gehlen.
S. 93.	Z. 6.	—	–	Höhle : Höhe.
S. 94.	Z. 22.	—	–	Dies Gold : das Gold.
S. 115.	Z. 25.	—	–	Rückstand : Rücksicht.
S. 116.	Z. 16.	—	–	Asernik : Arsenik.
S. 121.	Z. 36.	—	–	Mortiner : Mortimer.
S. 133.	in d. letzt. Z.	—	–	Schwere : Schwererde.
S. 135.	Z. 33.	—	–	wird es : wieder.
S. 164.	Z. 38.	—	–	erhielt : ertheilte.
S. 188.	Z. 28.	—	–	zählt : erzählt.
S. 189.	Z. 23.	—	–	Rand : Stand.
S. 201.	Z. 29.	—	–	Hulchins : Hutchins.
S. 263.	Z. 26.	—	–	Consisterit : Consisteret.
	Z. 33.	—	–	Von gleichen Volumenswärmen des Quecksilbers : Von einem gleichen Volumen des wärmern Quecksilbers.
S. 268.	Z. 25.	—	–	in dieses : dieses.
S. 311.	Z. 5.	—	–	freier : ferner.
S. 312.	Z. 23.	—	–	Leitung Glasröhre : Leitung der Glasröhre.
S. 314.	Z. 11.	—	–	nitrösten : nitrösen.
S. 326.	Z. 18.	—	–	die Metalle : das Metall.
S. 376.	Z. 12.	—	–	Noso : Nose ; und anstatt Rollhefen : Rollhofen.
S. 377.	Z. 21.	—	–	Färbsr : Färber.
S. 382.	Z. 12.	—	–	einander : von einander.
S. 388.	Z. 4.	—	–	im : in einem ; und Z. 16. anstatt Wer : War.
S. 389.	Z. 6.	—	–	Emelius : Encelius.
S. 397.	Z. 10 - 11.	—	–	ein natürliches - Wismuthoxyd : eines natürlichen - Wismuthoxyds.
S. 409.	Z. 12.	—	–	Cornstedt : Cronstedt.
S. 456.	Z. 25.	—	–	Cimentiren : Cementiren.
S. 466.	Z. 17.	—	–	Ciscus : Crocus.
S. 474.	Z. 13.	—	–	Absorbation : Absorbtion.
S. 479.	Z. 19.	—	–	congulirtes : coagulirtes.
S. 480.	Z. 10.	—	–	Arseniksäure : Arsenikkalk.

DRITTEN THEILES ERSTER BAND.

VERHALTEN VON EINEM METALLE.

I. PLATINA. 1)

Synonymen:

Der spanische Namen Platina bedeutet Kleinsilber; sonst nennen die Spanier dieses Metall auch wohl Platina del Pinto (von seinem Fundort in der Nähe des Pintostroms in Peru) Juan blanca; Linné und Bergmann änderten die Benennung Platina in Platinum, damit die lateinischen Namen aller Metalle dieselbe Endigung hätten; Scheffer nannte die Platina wegen der

1) *Der Vater* Cortinovis *hat sich bemüht zu zeigen, daſs die Platina das Electrum der Alten sei. Daſs dieses leztere ein sehr kostbares Metall war, wird durch manche Stellen alter Schriftsteller, vorzüglich von* Homer, *auſser Zweifel gesetzt. Thomsons System der Chemie.* I. 129. 130. *Schon* Julius Scaliger *scheint die Platina gekannt zu haben. In einem zu Frankfurt* 1601, *gedruckten Werke erwähnt er eines Metalls, welches sich zwischen Mexiko und der Meerenge von Darien finden, und so strengflüſsig seyn soll, daſs die Spanier es nicht zu gieſsen vermochten. Er argumentirt daraus gegen* Hieronymus Cardan, *dessen Erklärung der Metalle er angriff. Die Stelle des Originals lautet folgendermaſsen:* Präterea seito, in funduribus, qui tractus est inter Mexicum et Darien, fodinas esse aurichalci, quod nullo igne, nullis hispanicis artibus hactenus liquescere potuit. Gilberts *Annalen der Physik T. IV.* 284.

Don Antonio de Ulloa, *ein spanischer Mathematiker, der die französischen Gelehrten auf der Gradmessung in Peru begleitete, ist der erste, welcher der Platina bestimmt erwähnt, in seiner zu Madrid* 1748 *gedruckten Reisebeschreibung. Im Jahre* 1749 *schikte* Wood, *ein englischer Metallurge, einige Proben davon aus Jamaika nach England.* Fourcroy (Systeme des connoissances chymiques IV. 402.) *und* Thomson (*A. oben a. O. I.* 131) *führen an,* Wood *habe schon im Jahre* 1741

Analogie ihrer Charaktere mit denen des Goldes aurum album 1) weißes Gold; im Französischen heißt sie Platine, Or blanc.

Aeußere Charaktere der Platina.

Nach *Marggraf* ist die Farbe der rohen Platina weiß ins Bleygraue spielend; (dessen chem. Schriften, 1. 3.) Nach *Lewis* glänzend weißlich, der Silberfarbe ziemlieh nahe kommend, aber weniger weiß. *Macquer* vergleicht ihre Farbe mit der von groben ungerosteten Eisenpfeilspänen. Dagegen behauptet *Lewis*, alle Platina, welche er gesehen habe, sei merklich weißer, als Eisenfeilspäne immer sein könne. — Ehe *Scheffer* die Selbstständigkeit der

etwas Platina von Jamaika nach Europa mitgebracht. Unter den Chemikern und Mineralogen wurde sie aber doch nicht recht bekannt, bis Scheffer *in Schweden im Jahre* 1752, *und mit ihm fast zugleich Lewis in England ihre Versuche damit bekannt machten. In Deutschland wurde sie von* Marggraf *zuerst untersucht. Er ließ seine Versuche in die* Mémoires de Berlin *für das Jahr* 1757 *einrücken. In Frankreich war* Morin *der erste, der alles, was man bis auf seine Zeiten über die Platina wuste, sammelte, und in einem eigenen Werke unter dem Titel:* La platine, l'or blanc, où le huitième métal, *zusammenstellte, welches er zu Paris* 1758 *herausgab.* — (*Gehlers physik. Wört. III.* 517. 518. *Fischers physik. Wört. III.* 913. 914. *Fourcroy's Syst. VI.* 402. 403.)

Zur nähern Kenntniß der Charaktere der Platina trugen Macquer, Baumé, Buffon, Tillet, Morveau, Bergmann, *die Grafen von* Sickingen *und* Mussinpuschkin *das meiste bey* (*Thomsons Syst. d. Chemie I.* 131. 152.)

Ueber die bessere Verarbeitung der Platina haben sich der Graf von Sickingen (*Versuche über die Platina, Mannheim* 1782. 8.) Achard (*Crells Annalen*, 1784. *I.* 83.) Ilsemann (*Almanach für Scheidekünstler auf das Jahr* 1787) Morveau (Nouv. Memoir. de l'Acad. de Dijon 1785. *Sem. I.* 106 — 112 *und in einer Vorlesung bei dem pariser Nationalinstitut d.* 3. *Jul. S. Allgem. Litter. Anzeig.* 1796. *nr. XVIII. S.* 93.) Chabanneau, (*Chem. Annalen* 1788. *B. I. St.* 4. *p.* 333. *St.* 5 *p.* 435. *St.* 6. *p.* 533.) Rochon (*A. a. O. St.* 5. *p.* 453.) Jeannety (Annales de Chymie T. XIV. 29 — 33.) Pelletier *und* Berthollet (*Ebendess. B. I. p.* 101 *und B. XIV. p.* 20) *verdient gemacht.* Klaproth *zeigte ihren Nutzen zu Verzierungen auf Porzellan* (*Sammlung der Abhandlungen, welche in der königlichen Academie der Wissenschaften in den Jahren* 1792 1793 *vorgelesen worden. Berlin* 1794. 4. — *Gmelins Geschichte der Chemie T. III.* 905. 906.)

Bis jezt ist die Platina nur zu Choco in Peru, und in den Bergwerken von Santa Fe, unweit Cartagena gefunden worden. — Kürzlich soll auch ein Gang dieses Metalls im südlichen Amerika entdeckt worden seyn. (*Thomson, A. a. O. p.* 130 131.)

1) Nach *Buffon* ist die Platina eine natürliche Verbindung von Gold und Eisen, in welcher ersteres prädominirt. (*Crells* Annalen 1783 II, 541.)

Platina ahndete, sagt er, sie scheine dem Eisen gleich, welches durch irgend einen Zufall auswendig weifs geworden wäre. (*Lewis* phys. chem. Abhandl. II. 242.)

Nach *Fourcroy* (dessen *Systéme des connoissances chymiques.* VI. 407) und *Ingenhoufs* (dessen vermischte Schriften T. I. 419. 420) steht die Farbe der rohen Platina zwischen der des Silbers und des Eisens mitten inne.

Nach *Rochon* kommt die Farbe der Platina der des Silbers näher, als der Eisenfarbe. (*Gilbert's* Annalen der Physik, T. IV. 283.)

Reine Platina besizt 1) nach *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke. II. 209. und *Fischers* physikalisches Wörterbuch III. 915.) eine glänzende Silberfarbe welche jedoch nach *Richter* (dessen Fortsetzung von *Bourguet's* chemischem Handwörterbuch, IV. 34) etwas Weniges ins Stahlgraue fällt.

Die Farbe der von *Jeanety* in Paris verarbeiteten Platina läfst sich kaum von der des Silbers unterscheiden. (Crell's Annalen. 1790. II. 53. 54.)

Klaproth sah eine Platinaplatte, deren Farbe sogar von der des Silbers kaum zu unterscheiden war. Die Reinheit derselben zu untersuchen, hatte er keine Gelegenheit. 2) (A. a. O. I. 54.)

Nach *Fourcroy* ist die weifse Farbe der gereinigten Platina nicht so schön, wie die des Silbers, und zieht sich etwas ins Eisengraue. Die Farbe der polirten Platina spielt ins Schwarze; sie besitzt nicht den weifsen Glanz des Silbers; ihre unpolirten Theile sind graulich und etwas mattglänzend. Ueberhaupt hat die Platina nicht das angenehme funkelnde Aussehen des Silbers und Goldes, selbst alsdann nicht, wenn sie verarbeitet ist. (*Syst. des conn. chym.* VI. 404. 435.) Nach *Macquer* (dessen chem. Wört. aus dem Französischen übersetzt von Leonhardi nebst Anmerkungen und Zusätzen, IV. 244.) Fourcroy (dessen Syst. V. 14.) Fischer, (dessen physik. Wörterb. III. 558.) Gehler (dessen physik. Wört. III. 519) behauptet die Platina in Rüksicht des Glanzes und der Politur die erste Stelle in der Reihe der Metalle.

Nach Morveau's Versuchen nahm reine mit aller Vorsicht geschmolzene Platina eine eben so glänzende Politur an, als Silber. Crell's Annalen, 1792. I. 171.

1) Durch Salzsäure vom Eisen befreiet hierauf in Königswasser aufgelöst, aus dieser Auflösung durch reines Salmiaksalz gefüllt und aus diesem Niederschlage reducirt. Bergmann A. a. O. p. 208. 209.

2) *Diese Platinaplatte wurde nemlich vom Könige von Spanien dem Könige in Polen als Geschenk zugesandt.* (*A. a. O.*)

Sie hat weder Geruch noch Geschmak (Macquers Wört. IV. 595. Fourcroy's Syst. VI. 407. Fischers physik. Wört. III. 916. Cavallo über Luft p. 60.)

Die rohe Platina fühlt sich glatt an. Marggraf (dessen chem. Schriften II. 3.)

Der Graf von Sickingen (dessen Versuche über die Platina; Mannheim 1782 p. 112 — 114), wickelte auf eine stählerne Walze, von $6\frac{1}{2}'''$ im Durchmesser einen Platinafaden von $\frac{19}{140}'''$ im Durchmesser. Er liefs das eine Ende senkrecht herabhängen, dafs es mit dem waagrechten Halbmesser der Walze eine Tangente bildete. Da die Walze beweglich war: so gab er ihr so viel Bewegung, dafs sich zwei Schuh von dem Faden abwickeln konnten, welche von der Axe der Walze bis zu dem Ende des Fadens, welches in einem Rinken gedreht war, gemessen wurden. An diesem Ring bevestigte er eine Waageplatte, deren Gewicht 8 Unzen 6 Drachmen und 32 Gran betrug, und die er nach und nach mit 5 Pfund 8 Unzen beschwerte, wo endlich der Faden zerrifs, als die Platte 6 Pfund 6 Drachmen und 32 Gran enthielt. — Sickingen fand ferner, dafs ein anderer Platinafaden von gleichem Durchmesser, aber nur von einem Schuh Länge auf dieselbe Art behandelt, nicht eher rifs, als bis die Platte mit 5 Pfund 10 Unzen beschwert wurde. — Ein Platinadrath von 0,3''' im Durchmesser und 2' Länge trug 17 Pfund, 12 Unzen, 22 Gran. Sickingen wiederholte die Versuche sogleich; die folgende Tafel enthält die gefundenen Verhältnisse:

Platina.	Pfund.	Unzen.	Quentch.	Gr.
Nro. 1.	17	12	0	22
Nro. 2.	29	11	7	50
Nro. 3.	29	6	6	20
Nro. 4.	30	3	4	20
Nro. 5.	30	10	6	20
Nro. 6.	30	5	5	20
Nro. 7.	31	1	5	20
Mittlere Festigkeit.	28	7	3	$65\frac{5}{7}$

(A. a. O. p. 115. 116.) — Wenn die Platina wohl ausgeglüht war, wenn sie sehr langsam mit Gewichten beschwert wurde, und man bei jeder Gewichtsvermehrung eine beträchtliche Zeit wartete: so verlängerte sie sich und vermin-

derte sich in der ganzen Länge an dem Durchmesser nach Verhältnifs der Zeit. (Sickingen A. a. O. p. 124.)

Morveau zog einen Drath von reiner Platina, der im Durchmesser genau 2 Millimeter, und in der Länge 11,175 Centimeter hatte, und als er völlig fertig war, 8,372 Grammen wog. Er fafste beide Enden desselben in starke Schraubstöcke, deren Zähne mit Kappen von polirtem Kupfer versehen waren, und nachdem er sie an den Arm einer Waage bevestigt hatte, beschwerte er die entgegengesezte Schaale nach und nach. Die Last betrug schon 118,850 Kilogr. (243 Pfunde) als das eine Ende des Drathes aus der Zange fuhr. — Bei einer zweiten Probe rifs er bei einer Last von 116,87 Kilogr. (gegen 239 Pfund.) Der Rifs erfolgte sehr nahe an der Zange und zeigte Spuren von Verdrehung. — Bei einem dritten Versuche trug derselbe Drath 124,69 Kilogr. (oder 255 Pfund) ehe er zerrifs. (Scherers Journal. I. 674. 675.)

Die Platina besitzt nächst dem Eisen unter allen Metallen die gröfste Härte, (Bergmann in seinen Anmerkungen zu Scheffers chem. Vorlesungen §. 41. Hildebrandt Encyclop. I. 713.)

Nach *Morveau* steht sie in dieser Eigenschaft auch dem Braunstein nach. (Fourcroy's Syst. VI. 405.) Er stellt sie in dieser Hinsicht in den zweiten Ring unter den Metallen, neben den Nickel. (A. a. O. V. 17.) Nach *Gehler* (dessen physik. Wörterb. III. 519.) ist ihre Härte der des Eisens fast gleich. — Die Platina läfst sich mit dem Messer nicht schaben, giebt aber mit dem Stahle keine Funken. (Thomsons Chemie I. 132.)

Nach *Lewis* Versuchen liefsen sich einige von den reinern Körnern der rohen Platina auf einem glatten Ambose mit einem flachen Hammer in dünne Blättchen ausdehnen, ohne zu brechen, oder auf dem Rande zu reifsen; einige rissen entzwei, ehe sie sonderlich gedehnt waren, und zeigten inwendig ein dichtes körnigtes Gewebe; andere liefsen sich ohne grofse Schwierigkeit zu Pulver zermalmen. Sogar die von der zähern Art wurden in einem eisernen Mörser durch nachdrückliche Streiche bald zum Bersten gebracht.

Scheffer, dem nur eine kleine Portion von Platina bei seinen Versuchen zu Gebote stand, sagt von der Platina überhaupt, sie sei eben so geschmeidig als das beste Eisen. — *Macquer* quetschte eines der gröfsern Platinakörner mit mäfsigen Streichen auf einem stählernen Ambose, und fand, dafs es sich in ein ziemlich dünnes Blech ausdehnen liefs, endlich aber doch unter anhaltendem Hämmern zerrifs. (Lewis phys. chem. Abhandl. II. 252. 253.)

Nach *Marggrafs* Versuchen liefsen sich einige der rohen Platinakörner mit dem Hammer auf einem Ambose ziemlich dehnen, andere aber nur etwas, und zersprangen nach wenigen Schlägen; andere, und zwar die mehrentheils convexen Körner, liefsen sich zu dünnen Blechen schlagen. (Marggrafs chem. Schriften

I. p. 3.) — *Fourcroy* führt an, die unter dem Hammer geborstenen Körner der rohen Platina erscheinen in ihrem Innern zuweilen hohl. (dessen Systeme, VI. p. 407.)

Nach *Morveau* läfst sich die Platina auf dem Ambose durchs Schlagen dichter als Gold machen. (Rozier's Beobachtungen über Natur und Kunst, II. p. 376.)

Die kleinsten Körner von *Bergmann's* reiner Platina (die Art, wie sie erhalten wurden, S. in der vorhergehenden Note) waren sehr malleabel. (dessen phys. chem. Werke, II. p. 209.)

Berthollet und *Pelletier* sahen Platinablätter, die eben so fein waren, wie die Goldblättchen, deren man sich bei Vergoldungen bedient. (Crell's Annalen 1796. II. p. 410—411.)

Auch nach *Fischer* läfst sich die Platina zu dünnen Blättern schlagen und zum feinsten Drahte ziehen. 1) (dessen physikalisches Wörterbuch, III. 915.) Fourcroy (dessen Syst. VI. p. 405) behauptet dasselbe.

Nach *Morveau* nimmt die Platina in Rücksicht auf Dehnbarkeit ihre Stelle unmittelbar nach dem Golde und vor dem Silber ein. (a. a. O.) *Richter* giebt an, sie stehe in Rücksicht auf diese Eigenschaft dem Golde und Silber nach. (Bourguets Wörterb. IV. p. 43.)

Sickingen zog einen kleinen Platinastab von $1\frac{1}{2}'''$ im Viereck nach und nach durch alle Löcher eines Drahtzugs, und brachte den Draht davon zu einer Feinheit von $\frac{10}{140}'''$. Die Platina schien bei dieser Bearbeitung nicht stärker als das Gold zu widerstehen, und wurde auch, wie das Gold, unter dem Ziehen spröder, dergestalt, dafs man sie nun desto öfter ausglühen mufste, je kleiner und zärter der Faden wurde. An dem, zum ersten Male in dem $\frac{1}{2}'''$ weiten Loche des Drahtzugs reissenden Platinafaden bemerkte man auf dem Bruchende, nach der Mitte des Fadens zu, gekräuselt sich hebende Fäserchen, deren äusserste Feinheit sie dem blofsen Auge beinahe entzog; unter dem Vergröfserungsglas glichen sie aber vollkommen gekräuselten Haaren, die sich in spiralförmigen Windungen einander umschlingen. Doch liefsen sich von dem $26\frac{1}{2}''$ langen Platinadrahte, der $\frac{10}{140}'''$ im Durchmesser hatte, die Stückchen bis zu $\frac{1}{16}'''$ verdünnen, und diese so dünn ausgezogenen Drähtchen liefsen sich auf einer Plattmaschine zu $3''$ breiten Plättchen strecken. (Sickingens Versuche über die Platina, p. 100—103.)

Aus

1) Girtanner sah bei Janety in Paris Gefäfse aller Art aus Platina, und sogar sehr schön gearbeitete Uhrketten. (a. a. O.)

Aus Platinaamalgam geschiedene Platina 1) läfst sich nach des Grafen von *Mufsinpuschkin* Versuchen sehr gut schmieden. Die Stäbe werden durch einen geschickten Schmidt mit derselben Vorsicht, wie Silber, erst behutsam zusammen gedrückt, dann, wenn sie die gehörige Festigkeit erhalten haben, ausgezogen. Diese Operation geht desto leichter vor sich, je gröfser die Massen sind. Ambos und Hammer müssen sehr glatt sein, und im Anfange mufs man sich eines Hammers bedienen, dessen Kopf unten nicht flach, sondern etwas sphärisch ist, und keine scharfe Kanten hat, damit bei jedem Eindrucke des Hammers die Platina keine Risse bekommt; wenn aber einmal die gehörige Dichtigkeit da ist, kann man sich jedes beliebigen gut gemachten Hammers bedienen. (Neues allgem. Journ. der Chemie, III. p. 454—455.)

Die gröfste Dichte eines äufserst reinen Platinafadens verhält sich nach *Sickingen* zu der des reinen Goldes = 27 : 25. (Vers. über die Platina, p. 111.)

Nach *Morveau* ist das Gewebe der reinen mit aller Vorsicht geschmolzenen Platina durchaus gleich dicht; auch da an einigen Stellen $1\frac{1}{2}'''$ abgedrechselt wurden, zeigte sich nicht das mindeste Bläschen. (*Crell's* Annal. 1792. I. p. 171.)

Lewis wog verschiedene Proben roher Platina hydrostatisch ab, zuweilen wandte er 4 oder 5 Unzen, und einmal bis 12 Unzen zu einem Versuche an. In den meisten Versuchen fand er die specifische Schwere derselben = 17,140. Nach *Pamberton* und *Ellicot* ist die spec. Schwere der Platina auch ohngefähr = 17. Eine von *Sparkes* untersuchte Portion wog 16, eine von Dr. *Daries* abgewogene 17,233 gegen 1. — Das Gewicht der gereinigten Platina stieg bei vielen Versuchen über 18, ohngeachtet sich durch das Vergrösserungsglas noch immer eine kleine Portion schwärzlichter Materie in den Höhlungen entdecken liefs. Die spec. Schwere einer Quantität von den gleichen Körnern war bei 40° Fahr. = 18,213. (*Lewis* phys. chem. Abhandl. II. p. 247—249.)

Nach *Muschenbroek's* Tafeln über das spec. Gewicht einer beträchtlichen Anzahl von Körpern verhält sich die Platina gegen das Regenwasser zuweilen, nachdem man die schwersten Körner auswählt = 27,500 : 1. (*Sickingens* Versuche über die Platina, p. 5.)

1) Diese Scheidung geschieht theils durch mechanische, theils durch chemische Mittel. Das Platinaamalgam wird in hölzernen Formen geprefst, wodurch das überschüssige Quecksilber zu den Kanten der Formen hinausgedrückt wird, wo äufserst feine Einschnitte angebracht sind. Das Quecksilber, welches sich nach dieser Operation von der Platina nicht trennen liefs, wird durch Glühen hinweg gejagt. Während des Glühens mufs die Platina dann und wann mit Oel begossen werden, wodurch sie mehr Geschmeidigkeit erhält. (A. a. O.)

Nach *Marggraf* (dessen chem. Schriften, II. p. 3.) steigt die specif. Schwere der rohen Platinakörner bis zu 18½; nach *Baumé* soll sie der des Goldes gleich sein (Lewis phys. chem. Abhandl. II. p. 274.); *Wilhelm Wilson* schätzte sie der Schwere des Goldes beinahe gleich. (Macquer's chem. Wörterb. IV. p. 593.)

Die spec. Schwere eines von *Humboldt* aus Amerika gebrachten Platinastücks, welches 1088,6 Gran wiegt, fand *Karsten* bei 12° R. = 16,037; (neues allgemeines Journal der Chemie, V, p. 233.)

Nach *Rinmann* (dessen Geschichte des Eisens, I, 71) ist das spec. Gewicht der Platina = 17,000; Macquer und Baumé setzen es zwischen 16 und 17; nach andern Versuchen setzt es Macquer zwischen 18 und 19.

Die spec. Schwere der möglichst gereinigten Platina beträgt nach *Bergmann* etwas über 48; (Crell's neue Entdeck. IV, p. 131.) *Haidinger* und *Tihavsky* geben die der gereinigten und geschmolzenen Platina zu 17,775 an; (Crell's Annal. 1791. I, p. 10.) *Musschenbroek* die des Platinakönigs zu 15,52666. Gellert's Metallurgie, I, p. 233.)

Sickingen (über die Platina, p. 82—83) fand die reine Platina bei 17½° Reaum. und bei einem Barometerstand von 28″, 4½‴ gegen das reine Wasser = 20 : 1; bei 15° R. und bei einem Barometerstande von 28″5‴ = 21,061 : 1000.

Das spec. Gewicht der im Brennpunkte geschmolzenen Platina setzt *Baumé* dem des Goldes gleich; (Lewis phys. chem. Abhandl. II, p. 274.)

Das der geschmiedeten ganz eisenfrei scheinenden Platina fand *Sickingen* mit *Tillet* und *Brisson* = 20,3366 $\frac{114}{847}$; *Kirwan*, welcher die spec. Schwere der auserlesenen rohen Platina zwischen 16,000 bis 18,000 setzt, macht sie im reinsten Zustande = 23,000. (Macquer's Wörterb. IV. p. 594.)

Bei einem andern Versuche fand *Brisson* die spec. Schwere einer reinen Platinaplatte = 220,690; die der rohen Platina, von welcher die isolirten Eisentheilchen mittelst einer mit einem Magnet bestrichenen Stange abgesondert waren = 15,6017; der durch Salzgeist vom Eisen ziemlich befreiten = 16,7521; der geschmolzenen = 14,6263; der gereinigten = 19,5000. Alle diese und die folgenden Versuche Brissons wurden bei einem Thermometerstand von + 14° Reaum. angestellt. — *Sickingen* liefs ein Stück Platina aufs sorgfältigste läutern, und alsdann in Stangen schmieden. *Brisson* fand ihr eigenthümliches Gewicht = 20,3366. — *Sickingen* liefs hinlänglich geläuterte Platina in langen dünnen Draht ziehen; *Brisson* fand ihr eigenthümliches Gewicht = 21,0417. — (Brissons Werk über die specifischen Gewichte der Körper, p. XIII, XXVIII XXIX. 14—15.)

Chabaneau behauptet, dafs die spec. Schwere der reinen geschmiedeten Platina zu der des Wassers sich fast verhält = 24 : 1.

Morveau fand die einer Platinaplatte, welche Herrn Chabaneau zugehört hatte, bei 12,5° des hundertgradigen Thermometers = 20,833; die eines in Frankreich verfertigten Platinadrahts = 20,847. Dieser Draht hatte bei seinem Durchgange durch das Zieheisen und bald darauf zwischen dem Schraubstocke bei dem Cohäsionsversuche die stärkste Härte erhalten. (Crell's Annalen, 1800. II. p, 162—163.)

Nach *Romé de l'Isle* ist die relative Schwere der gediegenen vom Magnete schwach angezogenen Platina = 16,3333; die der gekörnten vom Magnete nicht gezogenen = 16,2519. (Gehler's physik. Wörterbuch, V. p. 720—721.)

Das eigenthümliche Gewicht der reinen Platinakörner fand *Morveau* = 16,689; der nach *Delisle's* Verfahrungsart geschmolzenen Platina = 10,045; eben derselben stark zusammengehämmerten = 20,170; der aufgelöfsten und mit einem Flusse 1) geschmolzenen = 15,757; der unaufgelöfsten und mit demselben Flufse geschmolzenen = 17,648. (Rozier's Beobachtungen über Natur und Kunst, II. p. 373.)

Nach *Kratzenstein* (dessen Experimentalphysik, p. 82.) verhält sich die Schwere der reinen Platina zu der des Regenwassers = 21,00: 1.

Nach *Ingenhoufs* (dessen vermischte Schriften, I. p. 419—420) kommt die Platina in Ansehung des Gewichts dem Golde gleich; nach *Rochon* verhält es sich zu dem des Goldes = 22: 19½. (Gilbert's Annal. IV. p. 283.)

Klaproth gab die relative Schwere einer Platinaplatte, deren Reinheit zu untersuchen er keine Gelegenheit hatte, (S. oben) zu 20,721 an; (Crell's Annalen, 1790. I. 54.) Nach *Richter* war die eines Stücks reiner geschmiedeten Platina = 20,875.

Hildebrandt führt an, man habe das eigenthümliche Gewicht der Platina 19,500 bis 21,061 gefunden. (dessen Geschichte des Quecksilbers, p. 14.)

Fourcroy (dessen Syst. V, p. 16) giebt es zu 20,85 an, das des reinen Wassers zu 100 angenommen.

Nach *Borda* steigt das der stark geschlagenen bis auf 20,980; (a. a. O. VI. p. 405.) Nach *Rumford* (dessen kleine Schriften, T. IV. Abtheilung 1, p. 56) scheint die spec. Schwere der Platina durch das Schmieden um $\frac{1}{26}$ vermehrt zu werden.

Thomson (dessen System der Chemie, I. p. 364.) giebt das spec. Gewicht der gehämmerten Platina 2) zu 23,000 an, da es vor dem Hämmern nur 19,50 betrug. (a. a. O. p. 568.)

1) Er bestand aus 2 Drachmen weifsen Glases, 12 Granen Borax und 6 Granen Kohlenstaub. (a. a. O. p. 367.)

2) Bereitungsarten der reinen Platina. Das beste Verfahren, um die Platina aus dem Platinasande rein darzustellen, ist unstreitig folgendes: Zuerst werden die Platinakörner aus dem er-

Platina und Licht.

In Rücksicht auf die Fähigkeit, das Licht zu reflectiren, behauptet die Platina die erste Stelle in der Reihe der Metalle. 1) (Macquer's chem. Wörterb. IV. 244.)

Platina und Wärme.

Nach *Ritter* (dessen electr. Syst. der Körper, p. 189) ist die Wärmecapacität der Platina nicht gröſser als die des Goldes. Durch Rechnung fand er sie in der Nähe von 0,0400, oder und zwar für die zu Draht gezogene genauer das Verhältniſs von 0,0425, wenn die des Goldes = 0,0500 ist. —

wähnten Sande mechanisch gesondert. Dieses geschieht am besten dadurch, daſs man diesen Sand auf Papier ausbreitet, und nun mit einem Blasebalge gelinde anweht, wodurch die specifisch leichtern Theile, z. B. Quarzkörner, weggeblasen werden, während die specifisch schwerern, Platina und Gold zurück bleiben. Das Gold wird durchs Verquicken geschieden, und hierauf die rohe Platina in einem Gemische aus 2 Theilen gemeiner Salzsäure und einem Theile mäſsig starker Salpetersäure, gesotten. Aus dieser Auflösung wird die Platina durch eine wäſsrige Auflösung des gemeinen Salmiaks als ein rothgelbes dreifaches Salz, ammonisches Platinmuriat, gefällt, welches so lange ausgesüſst wird, bis das Spühlwasser von einer Auflösung des blausauren Kali nicht mehr blau gefärbt erscheint. — Durch dieses Verfahren wird die Platina, von dem Eisen, welches nach Sickingen gewöhnlich 1/3 der rohen Platina betragen soll, ferner von den 4 neuen in der rohen Platina entdeckten Metallen, dem Osmium, Iridium, Rhodium und Palladium geschieden. Das Osmium und Iridium bleiben sogleich bei der Auflösung der rohen Platina in Form eines schwarzen in der Salpetersäure unauflöslichen Pulvers zurück. Durch Salmiak wurde bei weitem der gröſste Theil der Platina gefällt, jedoch blieb ein kleiner Theil derselben, nebst dem Eisen, Rhodium, und Palladium, vielleicht auch mit Kupfer und Bley (welche letztern nach Wollaston's Versuchen auch darinn enthalten sein können,) in der Auflösung zurück. Wie dieser kleine Antheil Platina von allen diesen erwähnten Metallen auszuscheiden sei: S. in den Noten bei Rhodium und Palladium, wo dieser Prozeſs weitläufig beschrieben wird.

Der Graf von Sickingen schied das Eisen aus der Auflösung der rohen Platina durch blausaures Kali, dunstete den Rückstand ein, und setzte ihn dem Glühfeuer aus, da dann die Platina regulinisch zurück blieb.

Richters vortreffliche Methode, die Platina eisenfrei zu machen, S. in den Noten bei Platina und Wärme.

Jeannety behandelt die rohe Platina auf trockenem Wege mit weiſsem Arsenik, wodurch sie nicht nur vom Eisen befreit, sondern auch schmelzbar, und zum Hämmern tauglich wird. Jeannety's Methode, um dieses zu bewerkstelligen, S. bei Platina und Arsenikoxyd im ersten Bande des vierten Theils dieses Werkes.

Pelletier versuchte die rohe Platina durch Schmelzen mit Phosphorsäure vom Eisen zu befreien, und zum Hämmern geschickt zu machen. (S. bei Platina, Eisen und Phosphorsäure im fünften Theile dieses Werkes.

1) Daher ist sie so vorzüglich zu Metallspiegeln in Spiegeltellescopen zu gebrauchen. (Fischers phys. Wörterb. III. p. 916) Rochon hat ein Telescop von 6 Fuſs mit einem Spiegel von diesem Metalle verfertigt. (Voigts Magazin, T. IV. St. 2. p. 190.)

Nach *Ingenhoufsens* Versuchen zeigte sich die Platina beständig als einen der schlechtesten metallischen Wärmeleiter 1) und manchmal liefs sie die Wärme und Kälte noch weniger schnell durch, als das Bley, (Grens Journ. der Physik. T. I. 156.)

Nach *Fourcroy* (dessen Syst. VI. 405) läfst sich die Platina schnell erhitzen, und ist ein sehr guter Wärmeleiter.

Die Cohäsion der Platina nimmt ab, wenn man sie erwärmet, und zu, wenn man sie erkältet. (*Ritter* in Gilberts Annalen IV. 6.)

Die Platina wird von der Wärme nur wenig ausgedehnt, 2) und diese Ausdehnung ist sehr regulär, (Fourcroy's Syst. VI. 436); Borda fand ihre Ausdehnung für 1° R. = $\frac{1}{92000}$ und für 1° des Decimalthermometers = $\frac{1}{116000}$ (A. a. O. p. 405.) — Wenn das Volumen der Platina bei 32° Fahr. = 120000 gesezt wird: so beträgt es bei 212° F. 120104. (Borda; Thomsons System d. Chemie. I. 454.)

Morveau legte dem Nationalinstitute ein Pyrometer 3) von Platina vor, welches nur 6 Centimeter (ohngefehr 27''') im Durchmesser hat, und welches Verlängerungen von $\frac{1}{200}$ des Millimeters ($\frac{1}{451}$''') giebt. Dieses Pyrometer ist bereits bis zu einer Wärme von 43° Wedgwood gebracht. (Crells Annalen 1803. I. 355.

Den Grafen von Sickingen und Milly gelang es nicht, die rohe Platina in Flufs zu bringen. Sie war durch das Feuer nur etwas erweicht worden. (*Mémoires de l'Académie royale des Sciences.* 1782. p. 460.)

1) *Um diese Eigenschaft der Metalle zu schäzen, bediente sich Ingenhoufs eines gleich starken und gleich grofsen Draths von jedem Metalle. Das eine Ende desselben wurde zu gleicher Zeit und gleich tief in sehr stark, und fast zum Sieden erhiztes Oel getaucht, und genau bemerkt, wie viel Zeit verflofs, ehe die zarte und gleich dicke Wachslage schmolz, welche das andere Ende von jedem Drathe überzog. — (Macquers chem. Wört. IV.* 246.)

2) Hierauf beruht die gröfste und wichtigste Anwendung, welche je von der Platina gemacht wurde, die Anwendung derselben zur Festsetzung des neuen Maafses und Gewichtes der französischen Republik. Die Commissarien der Akademie der Wissenschaften gebrauchten sie zu Maafsstäben für die Basen der Dreyecke. Sie diente zum Aufhängungspunkt und zum Gewichte des zur Messung der Schwingungen nach gegebener Höhe und Breite bestimmten Pendels. Man bediente sich derselben zum Grundgewicht und Grundmaafs, zum permanenten unwandelbaren Typus für alle Mefswerkzeuge. Die kleinern Gewichte wird man aus Fäden oder Blättchen dieses am wenigsten der Veränderung unterworfenen Metalls verfertigen. Es wird sich auch sehr gut und zwekmäfsig zu metallenen Thermometern gebrauchen lassen. (A. a. O.)

3) Morveau hat dieses Pyrometer dazu bestimmt, zur Entscheidung der Frage beizutragen, welche man jezt über Wedgwood's Pyrometer aufwirft. Einige bestehen durchaus darauf, man sollte es als ungetreu verwerfen, während andere als: ein Klaproth Kirwan, Chenevix, u. a. m. es mit Nutzen anwenden. (A. a. O.)

Nach *Sickingen* ist der Flufs der Platina im Ofenfeuer selbst nach ihrer Reinigung nicht vollkommen. Der durch die Schmelzung im Ofen erhaltene Regulus war gar nicht dehnbar. (Versuche über die Platina p. 174. 175.)

Nach *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke, II. 205) ist Platina das strengflüssigste Metall. — Auch nach *Gehler* (dessen phys. Wörterb. III. 517) ist die Platina in den stärksten Graden des gewöhnlichen Feuers unschmelzbar. — Selbst bei 160° Wedgwood, dem äufsersten durch das Pyrometer mefsbaren Feuersgrade, schmilzt nach Morveau die Platina nicht. — Auch nach Fourcroy erweicht das höchste bekannte Feuer unserer Oefen die rohen Platinakörner nur sehr unmerklich, nur bei den äussersten Feuersgraden backen diese Körner zusammen, ohne übrigens dadurch eine starke Adhösion gegen einander erlangt zu haben, schon durch einen Stofs lassen sie sich von einander trennen. (*Syst. d. conn. chym. T. VI.* 406.)

Nach *Fischer* (dessen physik. Wört. III. 916) ist die reine Platina in dem Feuer unserer Oefen, jedoch nur bei einem sehr hohen Grade, welcher durch sehr heftiges Gebläse erreicht werden kann, schmelzbar. — Sie mufs zuvor weifsglühend werden, ehe sie schmilzt. (A. a. O. IV. 441.) — Auch Halle (dessen natürliche Magie, III. 114) führt an, die Platina fliefse vollkommen, jedoch nur in dem heftigsten Feuer. — Schon *Macquer* und *Baumé* war es geglückt, kleine Parthieen von Platina vermittelst des Lötrohrs zu schmelzen. (Thomsons Chemie, I. 133) — Der Bergrath Ruprecht schmolz in seiner Esse vor dem Gebläse innerhalb sieben Viertelstunden den Platinakönig ohne allen Zusaz. (Crells Annalen 1790 II. 388.)

Als *Richter* die nach seiner Methode gereinigte Platina 1) dem heftigen Feuer aussetzte, in welchem sich das Uranium metallisirte: so begab sich selbige, welche doch als eine Menge kleiner Körner in den Schmelztiegel geschüttet wurde, in ein Stück zusammen, welches ein sehr poröses Ansehen hatte und sich unter dem Hammer strecken liefs. (Richter über die neuern Gegenstände der Chemie, vorzüglich über das Uran. p. 31.)

1) Sie war folgendermaafsen bereitet: Rohe Platina wurde durch Kochen in Königswasser aufgelöfst, und eine Kaliauflösung so lange hinzugetröpfelt, bis sich ein Niederschlag zeigen wollte. Sodann wurde mit schwefelsaurem Kali gesättigtes Wasser so lange hinzugemischt, bis kein rothes Pulver mehr zu Boden fiel. Der Niederschlag wurde so lange mit sehr wenigem Wasser ausgesüst, bis ein Tropfen des Aussüsungswassers mit einem Tropfen von der Auflösung des blausauren Kali keine blaue Farbe mehr hervorbrachte. Durch Abdampfung der abgegossenen Salzlauge wurde noch etwas rothes Pulver erhalten, welches Richter wie das zuerst erhaltene behandelte. Aller erhaltene Niederschlag, welcher aus schwefelsaurer Platina bestand, wurde getrocknet, dem Gewichte nach mit anderthalbmal soviel Natron vermischt, und auf trockenem Wege zersetzt. Nach Auslaugung der erhaltenen Salzschlacke erscheint die Platina auf dem Boden des Tiegels mit der reinsten Silberfarbe. (A. a. O. p. 23. 24.)

Um der Platina die Form einer continuirlichen Masse zu geben, bediente sich Richter bei kleinen Quantitäten 1) folgender Methode: Er scheidet die Platina aus dem Platinaamalgan durch Destillation, hiedurch erhält er die Platina in einem Stück, welches er in einem Tiegel bis zum Weifsglühen erhitzt, wodurch es noch dichter wird; dieses bringt er noch weifsglühend unter den Hammer, mit welchem er es anfangs nur äufserst gelinde behandelt, und sobald es nicht mehr glüht, aufs Neue im Tiegel bis zum weifsglühen erhitzt. Das Hämmern wird nun, so wie es die Umstände erfordern, verstärkt, und die Arbeit so oft wiederholt, bis man die Platte biegen, auf einander legen, blos unmittelbar zwischen den Kohlen weifsglühen, zusammenschweissen, und derselben durch weitere Bearbeitung mit dem Hammer die gehörige Form geben kann. — (Richters Fortsetzung von Bourguet's chem. Handwört. T. IV. 37—38.)

Eine sehr gute Methode hat Richard Knight zu London angegeben, die aber sehr genaue Handgriffe erfordert, und nicht in sehr grofsen Quantitäten zulässig ist. Es wird nemlich die leicht zerreibliche regulinische Platina 2) in einem Tiegel weifsgeglüht, mit einem ebenfalls glühenden conischen Stöpsel zusammengedrückt, und nach der Erkaltung weiter durch Schmieden bearbeitet; nur mufs der Stöpsel von hartgebranntem Thon, und nicht etwa von Eisen seyn.

Delisle hat die Platina ohne Zusatz eines Flusses in einem zweifachen hessischen Tiegel im Schmelzofen behandelt, der mit zwei Blasebälgen versehen war; sein erhaltenes Metall war nicht nur für ein vollkommenes Metall hinreichend dehnbar, sondern es liefs sich auch gehörig feilen. *Morveau* sah ein paar feingetriebene Blättchen dieses von *Delisle* bereiteten Metalls. (Rozier's Beobachtungen über Natur und Kunst, T. II. p. 362.)

Reine Platina läfst sich glühend schweissen und schmieden. (Fischer's physik. Wörterbuch, III. p. 916; Hildebrandt's Encyclop. I. p. 715.) — *Thomson* (dessen System der Chemie, I. p. 133) sagt, weifsglühende Stücke Platina lassen sich durch Hämmern eben so wie Eisen zusammen schweissen.

Hat man es einmal dahin gebracht, im Flufs gewesene Stücke Platina von solcher Gröfse zu erlangen, dafs sie sich mit der Zange fassen lassen: so hält es nicht schwer, diese Stücke auf eben die Art wie das Eisen zu schweissen und in ein Stück zu bringen, das eben so dicht ist, als wenn es aus dem Ganzen durch Schmelzen und Hämmern dargestellt worden wäre. (Richter in s. Fortsetzung von Bourguet's chem. Handwörterb. IV. p. 37.)

1) Bei gröfsern Quantitäten bedient sich Richter eben so wie Jeannety des weifsen Arseniks, S. bey Platina und Arsenikoxyd.

2) Wahrscheinlich ist hier die aus dem ammonischen Platinamucal durch Glühen dargestellte Platina verstanden.

Ein von *Morveau* verfertigter Platinatiegel kam mit einem Loche aus der Form, welches ein Sandkorn in der Form verursacht hatte; *Morveau* suchte ein Stück Platina anzulöthen, und es glückte ihm in einem sehr starken Schmelzfeuer. (Crell's Annalen, 1792. I. p. 171—172.)

Mehrere Körner von *Bergmanns* Platinakönig 1) zusammen geschmolzen behalten nicht dieselbe Malleabilität. (Dessen phys. chem. Werke, T. II. p. 209.)

Dem Grafen von *Mussinpuschkin* gelang es, eine Crystallisation der reinen Platina bei der Herstellung aus ihrem Oxyd 2) zu erhalten. Dieser Versuch mufs ungemein sorgfältig angestellt werden, und gelingt nicht immer. Die Stoffe müssen keinen stärkern Feuersgrad erhalten, als nur einen solchen, welcher hinreichend ist, damit die hergestellte Platina ein gleichförmiges und sehr glänzendes Häutchen in der Mitte des Tiegels bilde. Ist das Feuer stärker, so bildet das Metall auf dem Boden des Tiegels blos baumförmige kleine Massen. Die eigentlichen Crystallen der Platina, die schon mit blofsen Augen sehr gut wahrzunehmen sind, erscheinen unter dem Microscope aufs deutlichste als rautenförmige Prismen, und eben so gestaltete Tafeln, die, wenn sie an einem ihrer Enden, oder auch wohl an beiden, abgeschnitten sind, auf diese Art zuweilen unregelmäfsige fünfseitige Tafeln, oder sehr regelmäfsige Sechsecke bilden. Die Prismen sind gewöhnlich mit ihren Grundflächen vereinigt, und kommen, dem ersten Anblicke nach, an Schönheit den trefflichsten Crystallisationen des nadelförmigen Spiesglanzes gleich. Alle diese Crystallisationen überziehen in unzählbarer Menge das Innere, oder vielmehr die untere Fläche des Platinahäutchens, welche so ziemlich unter dem Hammer sich dehnen läfst. (Crell's Annal. 1800. I. 91—92.)

Platina, Wärme und flufsbefördernde Substanzen.

Gediegene Platinakörner mit Flüssen der Flamme des Löthrohrs blos gestellt, schmelzen nicht; (Bergmann's phys. chem. Werke, II. 568).

Lewis setzte die Platina in Form eines zarten Pulvers 3) mit und ohne Zusatz von Flüssen 4) einem äusserst heftigen Feuer aus; sie gerieth nicht in Flufs;

1) Die Art, wie dieser erhalten wurde, S. in den Noten bei den äufsern Characteren der Platina.

2) Er reducirte den nach Richters (in der Note p. 14 angegebenen) Methode erhaltenen Platinavitriol durch Kochsalz. (a. a. O. p. 91.)

3) Durch Digeriren und Kochen der Verbindungen von Platina und Kupfer, Platina und Silber, Platina und Blei mit Scheidwasser erhalten.

4) Sie bestanden in Borax, alkalischen Salzen und Kieselglas.

Flufs; auch theilte sie den Salzen oder dem Glase keine Farbe mit. (Dessen phys. chem. Abhandl. II. p. 403.)

Nowall setzte eine Unze mit Platina mit einem Flusse 1) 3 Stunden lang dem heftigsten Feuer eines gut ziehenden Windofens aus. Die ganze Masse gab einige Anzeigen der Schmelzung, und im Flufse, besonders gegen die Mitte nach oben zu, fanden sich einige gröfsere Platinkügelchen; nach dem Boden zu schien die Masse weit weniger geschmolzen. — Platina, mit einer Unze Borax eben so behandelt, backte, ausser einigen kleinen Kügelchen oberwärts, nur zusammen. (Nowall in Crell's Annalen, 1790. I. p. 242.)

Die Farbe der reinen vermittelst eines Schmelzflusses auf Porcellan eingebrannten Platina 2) erscheint silberweifs in ein unmerkliches Stahlgrau übergehend. 3) Klaproth (Sammlung der deutschen Abhandlungen, welche in der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin vorgelesen worden in den Jahren 1788 und 1789. Berlin 1793. p. 15.)

Die Platina ist das feuerbeständigste unter allen Metallen. (Fischer's physik. Wörterb. III. p. 916.)

Selbst im wirksamsten Streichfeuer verfliegt die Platina nicht. (Marat über das Feuer, übersetzt von Weigel, p. 161.)

Nach *Morveau* wird Platina 4) durchs Glühen halb durchsichtig. *Sickingen* fand diese Behauptung nicht bestätigt. — *Landriani* stellte mehrere Versuche mit einem kleinen Tiegel von gereinigter vollkommen eisenfreier Platina an, und seine Versuche stimmten mit denen von *Sickingen* vollkommen überein. (Crell's Annal. 1786. II. 141.)

Platina und Electricität.

Platina ist ein sehr guter Leiter für Electricität. (Fourcroy's *Syst. des Conn. chim.* VI. 407.)

1) Aus Salpeter, Sand und Borax.

2) Die Platinaauflösung in Königswasser wurde durch Salmiak zersetzt, und aus dem Niederschlag durch gelindes Glühen die Platina in Gestalt eines grauen lockern Pulvers dargestellt. (a. a. O. p. 14—15.)

3) Das Verfahren, welches Klaproth befolgte, um die Platina in der Porcellanmahlerei anzuwenden, ist einfach und leicht, und besteht blos darin, dafs die, nach der in der vorhergehenden Note angegebenen Art gereinigte Platina auf dieselbe Art, wie Gold behandelt, mit einem geringen Verhältnisse des nemlichen Schmelzflusses zum Golde versetzt, mit Spicköl angerieben, mit dem Pinsel aufgetragen, unter der Muffel im Emailofenfeuer eingebrannt, und zuletzt mit dem Polirgriffel geglättet wird. (a. a. O.)

4) Diese Platina war mit Arsenik geschmolzen worden.

Nach *Hauys* Versuchen 1) nimmt Platina die Harzelectricität an. (Gilbert's Annal. XVII. 444.)

Nach *Ritters* Versuchen nimmt die Platina in der electrischen Spannungsreihe der Metalle ihre Stelle unmittelbar nach dem Spiesglanz und vor dem Golde ein. 2) (Gilbert's Annalen. XVI. 299)

1) *Seine Methode, dieses zu bestimmen, ist folgende: Er klebt ein Stückchen Platina mit Wachs an das Ende einer Siegellakstange fest, führt es isolirt 5 oder 6 Mal auf einem Stücke Tuch hin und her und berührt dann damit den Knopf des voltaischen Condensators. Diese Operation wird mehrmals wiederholt. Beim Abheben des Condensatordeckels divergirt das Strohhalmelectrometer mit der dem Condensator mitgetheilten Electricität, welche Hauy auf die gewöhnliche Art bestimmt. (a. a. O. p. 443.)*

2) *Ritter bediente sich dreier Methoden, um die Stelle der Metalle in der electrischen Spannungsreihe zu bestimmen.*

1) *Er brachte jedes von den zweien verschiedenen Metallen, also z. B. Platina und Gold, die er in dieser Hinsicht untersuchen wollte, mit einem Froschnerven, der noch mit seinem Muskel zusammenhieng, und nachher beide Metalle unter sich in Berührung. Wenn bei der Schliesung der Kette derjenige Muskel, dessen Nerve mit Platina armirt war, bestimmt allein oder doch ganz vorzüglich, bei der Trennung der Kette hingegen, derjenige Muskel, dessen Nerve mit Gold armirt war, eben so bestimmt allein oder doch eben so vorzüglich zukte: so war Platina positiv, Gold negativ electrisch, wie sich bei der nachherigen Prüfung mit dem Condensator zeigte. Als Ritter statt der beiden verschiedenen Metalle, die beiden Belegungen einer kleinen äusserst schwach geladenen Leidnerflasche nahm, so wurde bei der Schliesung des Entladungskreises der Muskel, dessen Nerve mit der positiven Belegung der Flasche zusammen kam, vorzüglich oder allein kontrahirt.*

2) *Die zweite Methode reicht noch weiter als die angegebene. Wenn die Erregbarkeit des Froschpräparats schon so weit gesunken ist, dass bei der Schliessung der Kette gar keine Zukung mehr erfolgt, und man nun die äussere Belegung einer kleinen sehr schwach geladenen Leidnerflasche zwischen die feuchten Finger der einen Hand nimmt, mit dem feuchten Finger der andern Hand die beiden Muskeln berührt, und sodann den Knopf der innern Belegung an die Platina oder an das Gold bringt, so wird, wenn die Flasche inwendig positiv geladen war, die Zuckung in dem Muskel erfolgen, dessen Nerve mit Platina armirt ist; war die Flasche inwendig negativ, so ist alles umgekehrt, und die Zuckung bei der Entladung ist in dem Muskel, dessen Nerve mit dem Metalle armirt ist, das in Berührung mit dem andern negativ electrisch wird, also auf der Seite des Goldes. Dasselbe hat statt, wenn auch die Flasche innen + E hat, aber ihr Haken oder Knopf mit den beiden Muskeln, der Finger der andern Hand aber mit den beiden Metallen in Berührung kommt, hatte sie aber unter letztgenannten Umständen — E: so ist alles wieder wie zuerst.*

Platina und Galvanismus.

Platina ist ein sehr guter Leiter für Galvanismus. (Fourcroy's *Syst. des Conn. chim.* VI. p. 407.)

Unter denen von *Cavallo* und *Lind* in Rücksicht auf Leitungsfähigkeit für Galvanismus untersuchten Metallen nimmt hämmerbare Platina die erste Stelle ein. (Fischer's phys. Wörterb. I. 967 — 968.)

Platina und Magnetismus.

Ingenhoufz fand, dafs alle Partikelchen der auserlesensten Platina dem Magnete mehr oder weniger gehorchten, und dafs sogar ein jedes permanent magnetische Polarität äussere. Einige, aber sehr wenige gaben zwar bei der gewöhnlichen Probe kein Zeichen von Empfindlichkeit gegen den magnetischen Einflufs, wenn man sie auf Papier und Glas legte, und ihnen nun den Magnet näherte, oder ihn unter das Papier oder unter das Glas brachte; liefs man aber dieselben Partikelchen auf dem Wasser schwimmen: so wurden sie alle vom Magnete gezogen, und äusserten gleichfalls evident magnetische Polarität. (Ingenhoufz vermischte Schriften, I. 422.)

Nach *Büffon's* Versuchen zog ein starker Magnet von 8 Unzen 35 Granen Platina alles bis auf 1 Unze 1 Quentch. 29 Gr. Die schwarzen Platinakörner werden sehr stark vom Magnete gezogen, die gröbern mattweifsen etwas gelblichten lange nicht so stark. (Crell's Annal. 1784. II. 541.)

Dafs die reinen Körner der rohen Platina vom Magnete gezogen werden, bestätigt *Fourcroy* (*Syst. des Conn. chim.* VI. p. 407.)

Nach *Karsten* ist die in den Quickmühlen gewesene Platina an und für sich sehr stark magnetisch; die noch ganz rohe gar nicht. *Karsten* wie-

3) *Durch die dritte Methode kann man zu Bestimmungen gelangen, wozu weder die erste noch die zweite Methode mehr hinreichten. Sie gründet sich auf die aufserordentliche Empfindlichkeit thierischer Organe für den galvanischen Reiz. Jedes Metall z, das statt x angewandt, mit y stärkere Contraktionen giebt, als x, wird gegen x negativ, dieses also gegen z positiv, jedes hingegen (z') das mit y schwächere giebt, als x, gegen x positiv, dieses also gegen z' negativ sein. Bei einiger Geduld kommt man leicht dahin, das Organ gerade auf dem Punkt der Erregbarkeit anzutreffen, wo y mit x so eben noch Contractionen giebt, indefs y mit z' keine mehr giebt, desgleichen wo y mit x keine mehr giebt, wohl aber so eben noch y mit z.* (*a. a. O. p.* 294 — 298.)

derholte den Versuch sehr oft, und erhielt immer dasselbe Resultat. (Crell's Annal. 1789. I. p. 429—430.)

Auch *Cortum* spricht (in Voigt's Magazin, T. X. St. 2. p. 15) von einer rohen Platina, welche vom Magnete nicht gezogen werden soll. In seiner Abhandl. vom Magnetismus (p. 302) sagt *Cavallo*, dafs sowohl gehämmerte, als ungehämmerte Platina dem Magnete nicht gehorche.

Auf *Bergmanns* Platinakönig 1) äufserte ein starker Magnet keine Wirkung; eine Magnetnadel verhielt sich eben so. (Dessen phys. chem. Schriften. II. p. 209.)

Auf reine Platina 2) hatte ein starker Magnet nach *Sickingens* und *Ehrmanns* Versuchen nicht die geringste Wirkung. (Ehrmanns Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 103.)

Ein helles silberfarbiges Platinakorn, 3) welches von einem starken Magnete nicht getragen wird, folgt demselben doch, wenn man sich der Methode von *Brugmann* oder *Saussure* bedient; (wenn man den Körpern dadurch, dafs man sie auf eine Wasserfläche bringt, eine erhöhte Beweglichkeit ertheilt.) (a. a. O. p. 80.)

Platinakönig 4) von einer glänzenden silberweifsen Farbe gab nach *Macquer's* mit der gröfsten Genauigkeit angestellten Versuchen kein Zeichen von Magnetismus; man mochte ihn nun seiner ganzen Masse nach mit den stärksten magnetischen Eisenstangen berühren, oder ein sehr kleines Stückchen davon auf eine Wasserfläche bringen. Ein kleines auf dem Wasser schwimmendes Körnchen war gegen eine starke magnetische Eisenstange von *le Noble* nicht im geringsten empfindlich. (*Van Swinden, sur l'Analogie de l'Electricité et du Magnétisme.* I. p. 33—34.)

Die magnetische Polarität der Platina wird durch das Feuer zerstört; (van Swinden, *sur l'Analogie de l'Electricité et du Magnétisme*, I. p. 33; Halle's Magie, II. p. 367; Rinmann's Geschichte des Eisens, I. p. 91; Ingenhoufzens vermischte Schriften, I. p. 424; Cavallo in Voigt's Magazin, T. IV. St. 4. p. 8.) oder wenigstens sehr vermindert. (Ingenhoufs a. a. O.)

1) Die Art, wie er erhalten wurde, S. oben.

2) Durch Erhitzung des safranrothen Salzes, welches man bei der Fällung der Platinaauflösung durch blausaures Kali erhält, bereitet. (a. a. O.)

3) Durch Behandlung der rohen Platina vor dem Lebensluftlöthrohr erhalten. (a. a. O. p. 79—80.)

4) Durch Cupellation im Brennpunkte der grofsen trudaineschen Glaslinse erhalten. (a. a. O. p. 34.)

Der Magnetismus der Platina wird durch starke electrische Explosionen vermehrt. Van Swinden (a. a. O. p. 33.) Ingenhoufs (dessen vermischte Schriften, I. p. 424; Halle's Magie, II. p. 367.)

Platina und Lebensluft.

In der Affinitätscolumne der Lebensluft nimmt die Platina nach *Fischer* die letzte Stelle in der Reihe der Metalle ein. (Fischer's phys. Wörterb. III. p. 557.)

Thomson (dessen System der Chemie, I. p. 29.) läfst die Platina in der Verwandtschaftstabelle des Sauerstoffs unmittelbar auf das Tellur folgen, und dem Quecksilber vorangehen.

Platina, Lebensluft und Wärme.

Durch Erhitzung in blofser Lebensluft läfst sich die Platina nicht verkalken; sie behält ihren Metallglanz beständig; sie verliert nichts von ihrem Gewichte; auch erleidet die Lebensluft keine Veränderung. (*Lavoisier* in Crell's Annalen, 1788. II. p. 465.)

Dafs die Platina durch Anwendung der Lebensluft zum Flufs gebracht werden könne, hat schon *Bergmann* gelehrt. (Scherer's Journal, IX. p. 416 bis 417.)

Auch nach *Hielms* Versuchen läfst sich die Platina von der Lichtflamme schmelzen, wenn man sich der in einer Blase gesammelten Lebensluft bedient, die man durch ein angebrachtes Blaserohr auf den Gegenstand drückt. (Rinnmanns Geschichte des Eisens, I. p. 448.)

Platina auf glühenden Kohlen dem Strome der Lebensluft ausgesetzt wird in ein paar Sekunden geschmolzen. (Achard in Crell's neuesten Entdeckungen, V. p. 272.)

Nach *Lavoisiers* Versuchen schmilzt eine Quantität von 5 bis 6 Granen roher Platina unter diesen Bedingungen in 15—20 Sekunden sehr vollkommen zu ganz runden Kügelchen; ist es aber ein Quentchen oder mehr: so schmilzt sie schwer; man hat Mühe den Flufs in allen Theilen gleich zu erhalten, und kann sie nicht in ein Kügelchen bringen; am besten nimmt man 12—15 Grane.

Durch den Magnet gereinigte Platina verhält sich beinahe wie rohe Platina. Geschmiedete Platina schmolz nach 1½ Minute zu einem Kügelchen, bald darauf mit Aufwallen auf der Oberfläche, welche mit einer Glasschlake überzogen wurde. Bei allen diesen Versuchen erschien nicht die geringste Flamme. (Lavoisier in Crell's Annal. 1789. II. 465—466.)

Einst machte Lavoisier in einer dicken Kohle ein 3 — 4 Linien tiefes Loch, legte 6 Grane Platina hinein, zündete die Kohle mit dem Löthrohre bei der Emaillirlampe an, und leitete nun einen Lebensluftstrom in die kleine Höhlung der Kohle. Diese fing sogleich an, mit sehr grofser Schnelligkeit und mit einer Art von Detonation gleichsam zu zerschmelzen; zugleich gab sie ein helles Licht von sich, das die Augen kaum ertragen konnten. Kurz darauf gerieth die Platina in ein völliges Schmelzen, und die kleinen Körnchen vereinigten sich in eine vollkommene Kugel. Das Schmelzen blieb immer gleich vollkommen und leicht, man mochte die gewöhnliche Platina gebrauchen, wie sie im Handel vorkommt, oder vorher die vom Magnete anziehbaren Theilchen durch den Magnetstahl hinweg genommen haben. (Lavoisier's phys. chem. Schriften, IV. p. 144.)

Lavoisier schmelzte unter den erwähnten Bedingungen binnen 15 bis 20 Minuten 6 — 15 Grane rohe und vom magnetischen Sande gereinigte Platina zu einer glänzenden Kugel; geschmiedete Platina schmolz erst nach 55 Minuten, und brauchte noch 15 um zu einer glatten Kugel zu fliessen. Diese wurde endlich nach einem Wallen auf ihrer Oberfläche mit einer glasigen Schlake bedeckt. (Macquer's chem. Wörterb. IV. p. 629—630.)

Die Schmelzbarkeit der Platina vermittelst der Lebensluft bestätigte *Morveau*. (a. a. O. p. 629.)

Geijer fand, dafs vermittelst der durch Lebensluft verstärkten Flamme der Emaillirlampe die Platinaschuppen zusammen backten, und auf der Kohle zu einer spröden, magnetstrebenden, matten Kugel zusammenflossen, welche bei fortgesetztem Feuer nach vielem Funkensprühen glänzend und schmiedbar wurde, und auf einem Scherben geschmolzen eine schwarze Schlake absetzte, nach deren Absonderung der Magnet nichts mehr auf die geringste Platina vermochte. (a. a. O. p. 629.)

Bringt man fein zertheilte Platina 1) in das heftigste durch Sauerstoffgas verstärkte Feuer: so vereinigen sich die kleinen Theilchen von Platina mit einander, und wenn man sie glühend wiederholt hämmert, so lassen sie sich zu Blech schlagen. (Rochon in Gilbert's Annal. IV. p. 292.)

Ehrmann behauptet, dafs, um Platina zu schmelzen, eine Lebensluft von vorzüglicher Güte erfordert werde. (Dessen Versuch einer Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 29.) Will man so viel Platinakörner als möglich mit

1) Sie wurde zuerst durch Salpeter und Glasgalle gereinigt, und hierauf möglichst fein zertheilt, indem man sie entweder pulverisirte oder in Königswasser, oder, nach *Tillet's* Art, in Salpetergeist auflöste, und daraus durch einen in der Hitze flüchtigen Stoff, am besten durch Arsenik, niederschlug. (a. a. O. 291 — 292.)

diesem Feuer schmelzen, so mufs man zu dem bereits geschmolzenen nur nach und nach ein wenig von dem frischen nachlegen; sonst stocket oder gerinnt das Geschmolzene sogleich. Auf solche Weise sintern wohl Platinakörner an einander, schmelzen aber nicht. (a. a. O. p. 62—63.) *Ehrmann* schmelzte auf die erwähnte Art Platinakörner in etlichen Sekunden. (p. 49.)

Sie fliefst, in geringer Menge genommen, zu $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Gran, sehr leicht in eine Kugel zusammen. Nicht gereinigte Platina fliefst in eine Kugel von schwarzer Farbe, welche vom Magnete getragen wird. Wird diese Kugel zwischen zwei harten Körpern gerieben, oder mit einem Hammer auf dieselbe nur sachte geschlagen, so löst sich die schwarze Rinde ab, und das helle silberfarbige Platinakorn erscheint.

Wendet man gereinigte Platina zu diesem Versuche an, so bildet sich zwar ein glänzendes Kügelchen, auf dessen Oberfläche sich aber hin und wieder schwarze Stellen zeigen; auch läfst es sich vom Magnete anziehen. Wird das Korn noch länger getrieben, so verschwinden diese Stellen.

Manchmal fliefst die Platina in ein hellglänzendes Korn mit einer stahlgrauen Warze, oder das helle Metall quillt wie aus einer Schale von der nemlichen Farbe heraus. Ein solches dem Magnete immer folgsames Korn läfst sich noch ziemlich platt schlagen. Eine etwas gröfsere Menge von Platina als die angezeigte, sintert nur zusammen.

Wenn die Platina ganz geflossen ist, so fängt die Verflüchtigung an. 1 Gran zerstäubt sich in einer Minute. In dem Kohlentiegel sieht man Platinastaub. Des Tiegels Rand beschlägt mit keiner besondern Farbe. (a. a. O. p. 79—81.)

Wenn man eine Blase mit Lebensluft anfüllt, an den Hals derselben eine gläserne Röhre bindet, deren Ende in eine feine Spitze ausgezogen ist, und die Luft durch Drücken der Blase heraus gegen eine Lichtflamme treibt, so, dafs die Flamme dadurch in eine horizontale Richtung gebracht wird, so schmelzen kleine Platinakörner, welche man der Flamme auf einer Kohle entgegen hält, augenblicklich. (Gehler's phys. Wörterb. II. p. 376.)

Platina, Lebensluft und Electricität.

Wenn man die electrische Explosion auf einen in Lebensluft befindlichen Platinadraht leitet, so wird er in einen Dampf aufgelöfst, der sich nachher zu einem lichtbraunen Staube verdichtet, welcher keine Lebensluft verschluckt hatte. Halle; (Fischer's phys. Wörterb. IV. p. 435; Gehler's phys. Wörterb. V. p. 822.)

Ein Platinadraht von der Gröfse einer Nähnadel wurde um einen stählernen Draht gewunden, dessen Spitze sehr fein auslief, und dieser stählerne Draht

in sehr reiner Lebensluft vermittelst der Electricität entzündet. Er schien der Platina auffallend die Entzündung mitzutheilen, und die Flamme war eine der blendendsten. Ein Theil der mit dem Stahle verbundenen Platina rifs sich in der vollen Entzündung von dem Uebrigen ab, fiel durch eine Wasserschichte auf den Boden des Gefässes, und drang tief in die Substanz dieses Bodens, der von Zinn war, ein. Die Platina, die, ohne sich von dem Uebrigen abzulösen, brannte, war vollkommen geschmolzen. Sie hatte weder von ihrer Farbe noch von ihrer Dehnbarkeit etwas verloren.

Ingenhoufz stellte diesen Versuch in *Sickingens* Gegenwart an. (dessen vermischte Schriften, I. 428—429.) — *Ingenhoufzen* gelang es einmal, an einem stählernen mit Platina umwundenen Draht die Flamme auf 2 Linien weit fortzupflanzen; für sich aber, ohne Beihülfe des Eisens, konnte er die Platina nicht entzünden. (a. a. O. p. 430.)

Platinakalk.

Ein vollkommener Platinakalk ist an und für sich selbst beinahe eben so schwer darzustellen, als ein reiner vollkommener Goldkalk. (Richter; dessen neuere Gegenstände der Chemie, X. p. 15.) Synonymen für Platinakalk sind: *chaux de platine*, *oxyde de platine*. 1) (Morveau *Encyclop. méthod. Chim.* I. p. 662.)

Lewis führt ein weifslichgraues Platinoxyd 2) an. Marggraf, der die Versuche von Lewis bestätigte, bemerkte noch, dafs dieses Oxyd in der Hitze eine pechschwarze Farbe erhielt. (Fourcroy's *Syst. des Conn.* VI. p. 434.) *Chenevix*

1) Das Platinaoxyd rechnet *van Mons* zu den einfachen vollkommenen Thermoxygenen. Unter dieser Klasse von Körpern sind blos die Kalke der edeln Metalle begriffen. *Brugnatelli*, dessen Theorie *van Mons* zum Theil beigetreten ist, nimmt nemlich 2 Arten von Wärmestoff in der Verbindung mit Lebensluft an; eine chemisch mit der Lebensluftbasis verbundene, das Thermoxygen mit ihr darstellende, und eine andere, der Lebensluft die Luftform ertheilende. Bei dem Verbrennen, das er Thermoxydiren nennt, verliere sich nur die letztere, und das Oxygengas werde blos verdickt. (Crell's Annalen, 1803. II. p. 18—19. 26, 29—30.)

2) Ein Gemenge von einem Theile roher gekörnter Platina und 2 Theilen Salpeter wurde 3 Tage und 3 Nächte anhaltend in einem Tiegel erhitzt, das Produkt ausgelaugt, und nun durch Destillation mit Salmiak das Eisen davon geschieden. (a. a. O. p. 433.)

Chenevix führt ein gelbes 1) und ein grünes Platinoxyd auf. Ersteres soll 13 P. C. Sauerstoffgas enthalten, und bei der Reduction eine grüne Farbe annehmen; in diesem Zustande hält Chenevix das Platin für weniger oxydirt, und schätzt die Menge des in demselben enthaltenen Sauerstoffes nicht über 7 P. C. — Nach *Richter* enthalten 100 Theile Platinoxyd 80,9 Metall und 19,1 Sauerstoff. (Anmerk. des Uebersetz. von Thomsons System der Chemie, I. p. 134.) — *Thomson* (a. a. O.) bemerkt, das gelbe 2) Platinoxyd sei noch nicht mit der erforderlichen Genauigkeit untersucht worden; es scheine nur eine geringe Menge Sauerstoff zu enthalten, wahrscheinlich nicht mehr als 0,07, und dennoch scheine es ein Peroxyd dieses Metalls zu sein.

Platinakalk und Licht.

Platinakalk wird durch das Sonnenlicht wieder hergestellt. (De la Metherie über reine Luft, II. p. 545.)

Platinakalk und Wärme.

Er reducirt sich ohne Zusatz in der Glühhitze; (Sickingen in Crell's neuen Entdeckungen, VI. p. 203; Fischer's phys. Wörterb. IV. p. 151;) in verschlossenen Gefässen. (De la Metherie a. a. O. p. 389; Gehler's phys. Wörterb. III. p. 643.)

Nach *Richter* läfst reines Platinaoxyd in etwas aber nicht bis zum Rothglühen erhöhter Temperatur ein wenig Lebensluft fahren, aber bei weitem nicht so viel, als das reine Goldoxyd. (Neuere Gegenstände der Chemie, IX. p. 132.) — Das vollkommene Platinoxyd verträgt ein helles Glühen, ehe es sich völlig reducirt. Richter (a. a. O. X. p. 15.)

Chenevixens gelbes Platinoxyd, einer Rothglühhitze ausgesetzt, welche nicht hinreicht, das Silber in Flufs zu bringen, wird wieder hergestellt, und erhält vollkommenen Metallglanz. In einer Periode des Reductionsprozesses erscheint es grün, und bleibt einige Zeit in diesem Zustande. Chenevix. (Crell's Annal. 1803. I. p. 510—511.)

1) Platina wurde in Königswasser aufgelöst, und durch Kalk gefällt; der Niederschlag in Salpetersäure aufgelöst, und die erhaltene salpetersaure Platina in einem Tiegel erhitzt. Die Säure entband sich, und das Oxyd blieb allein zurück. (Crell's Annal. 1803. I. p. 170.)

2) Durch Füllung der Platina aus ihrer Auflösung in salpetrigter Salzsäure vermittelst Kalkwassers erhalten.

Das aus dem durch Salmiak gefüllten Platinsalz reducirte Platin stellt eine schwammigte graue Masse dar, welche durch Reiben glänzend wird. Proust. (Neues allgemeines Journal der Chemie, II. p. 54.)

Platinakalk, Lebensluft und Wärme.

Flockigter Platinakalk 1) in einem glühenden Kohlentiegel dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, bildet eine dunkelbraune glasigte Kugel, auf welcher die Platina an einer Seite wie angeflogen ist, und ganz dendritisch aussieht. Treibt man die Kugel noch länger, so wird sie im Kohlentiegel herum geschleudert; der Platinaanflug fliefst nach und nach zusammen, und bildet ein dehnbares Korn. (Ehrmann's Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 102.)

Platina und brennbare Luft.

Brennbare Luft äufsert keine Wirkung auf die Platina. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI. p. 415.)

Platina, brennbare Luft, Lebensluft und Wärme.

Eine kleine Quantität von Platina in ihrer natürlichen körnigten Gestalt wurde in einen silbernen Löffel gestreut, und unter der Flamme des mit Lebensluft abbrennenden Wasserstoffgases herum geführt; der Zug der Flamme war durch die Zusammensinterung der Metallkörner bezeichnet; und wenn die Flamme einige Zeit hindurch auf denselben Punkt gerichtet wurde, so bildete sich ein Platinakorn. Eine Quantität von zwei Penny-weights (48 Grains) Platin auf Kohle der Gasflamme ausgesetzt, schmolz, und bildete ein abgeplattetes Sphäroid, so flüfsig wie Quecksilber. Nachdem man es hatte fest werden und erkalten lassen, wurde es aufs Neue der Gasflamme ausgesetzt, und schmolz nun in weniger als 15 Sekunden. Die Kohlen erschienen durch abgesonderte Theilchen von Platina gefärbt. Einige von diesen Theilchen zeigten Spuren von Verkalkung. (Hare; neues allgem. Journal der Chemie, I. 306—307.)

Auch auf metallischen Unterlagen geschah die Schmelzung der Platina unter diesen Umständen sehr schnell. (Hare a. a. O. p. 306.)

1) Ehrmann erhielt ihn, indem er die Auflösung der gereinigten Platina in Königswasser bis zur Trokne abdampfte. (a. a. O.)

Nach *Lavoisier's* frühern Versuchen kam Platina in der durch Sauerstoffgas unterhaltenen Flamme von Wasserstoffgas nicht in Fluſs. (Crell's Annal. 1788. II. p. 270.) *Thomson* (System der Chemie, I. 133) fand, daſs ein Platinadraht, der durch Entzündung eines Gemenges von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas hervorgebrachten Flamme ausgesetzt, mit eben dem Glanze wie ein Eisendraht verbrannte, und Funken in Menge warf.

Platinaoxyd und brennbare Luft.

Platinaoxyd mit brennbarer Luft in Contakt gebracht wird reducirt. (de la Metherie über reine Luft, II. p. 545.)

Platina und Wasser.

Wasser für sich äuſsert durchaus keine Wirkung auf Platina. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI. p. 425; Brisson über die spec. Gewichte der Körper, p. 13; Fischer's phys. Wörterb. III. p. 916; Berthollet und Pallatier. Crell's Annalen 1796. II. 411; Thomsons System der Chemie, I. p. 133.)

Platina, Wasser und Wärme.

Nach *Sickingens* Versuchen (über die Platina, p. 98) lieſs sich ein Platinastäbchen weiſsglühend in eiskaltem Wasser abgelöscht nicht härten.

Priestley lieſs Wasserdünste über rothglühende Platina streichen. Ein Maaſs der so erhaltenen Luft mit einer gleichen Menge dephlogistisirter Luft vermischt, wurde durch die electrische Explosion bis auf 0,72 vermindert. Sie enthielt keine Luftsäure, und bei Untersuchung des Ueberrestes zeigte das Salpeterlufteudiometer 0,9 (Priestley's Versuche und Beobachtungen über Luft, (VI. 146.)

Platina, Wasser und Electricität.

Wenn man Wasser, worinn sich Platina befindet, durch den electrischen Funken zersetzt, so oxydirt sich die Platina, aber erst alsdann, wenn die von der brennbaren Luft getrennte Lebensluft mit der äuſserst erhitzten und durch die Wirkung der Electricität sehr fein zertheilten Platina in Berührung kommt; jedoch erfolgt die Oxydation der Platina nicht so leicht, wie die Oxydation des Goldes und Silbers unter diesen Bedingungen. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI. p. 425.)

Platina, Wasser und Galvanismus.

Ritter fand, dafs von 2 Platinadrähten, welche im Kreise der voltaischen Batterie in der gewöhnlichen Gasröhre eine geraume Zeit Gas gegeben hatten, derjenige, welcher Oxygengas gegeben hatte, bei der Trennung aus dem Kreise der Batterie nach einer sehr kurzen Pause noch einen schwachen Strom Hydrogengas, derjenige hingegen, welcher das Hydrogengas gegeben, nach einer gleich kurzen Pause noch einen schwachen Strom Oxygengas nachgebe. *Ritter* verband nun zwei Wasserschichten im Kreise der Batterie durch einen Platinadraht, welcher aus zwei Stücken zusammengesetzt war, liefs ihn einige Zeit darin, nahm ihn darauf heraus, und brauchte seine beiden Hälften zum Geschmacksversuch, eben so, wie man sonst Zink und Kupfer dazu anwendet. Dasjenige Ende der Platina, welches im Kreise der Batterie Hydrogengas gegeben hatte, gab jetzt den sauren, und das, was vorhin Oxygengas gegeben hatte, den alkalischen Geschmack. Dieselbe Umgekehrtheit hatte auch in Ansehung des Auges Statt, wo Ritter, anstatt vorhin verminderten Lichtzustand, jetzt erhöhten, und wo er, anstatt vorhin erhöhten Lichtzustand, itzt verminderten hatte. Auch bei Froschpräparaten zeigte sie sich auf die diesen zukommende Art, eben so bestimmt. Gas damit hervorzubringen, gelang Rittern nicht. (Voigt's Magazin, VI. p. 105—107.)

Wenn man von beiden Enden der voltaischen Säule aus Platinadrähte in eine mit völlig luftleer gemachtem Wasser gefüllte Glasröhre leitet, so entbindet die Spitze des einen Drahts reine entzündbare Luft, die Spitze des andern Drahts die reinste Lebensluft. (Cruikshank und Carlisle. Crell's Annalen, 1803. I. 104—105.) Diese Luftentwicklung an beiden äufsern Endspitzen der Platinadrähte bemerkten auch noch *Ash*, *Henry*, *Desormes*, *Ritter*, *Kortum* und *Simon*. (Trommsdorf's Journal der Pharmacie, T. XI. St. 1. p. 165—166.) *Cruikshank* bemerkte bei seinen Versuchen noch, dafs Platinadrähte unter diesen Umständen anliefen. (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 56.)

Platina und Stickgas.

Der Stickstoff äufsert keine Wirkung auf die Platina. (Fourcroy a. oben a. O. p. 415.)

Platina und Kohle.

Kohlenstoff äufsert auf Platina keine Wirkung. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI. p. 415.)

Platina, Kohle und Wärme.

Dem Grafen von *Sickingen* gelang es nicht, die Härte der Platina durch Behandlung derselben mit kohlehaltigen Substanzen zu vermehren. Er tauchte einen rothglühenden Platinastab in kaltes Talg; seine Härte nahm nicht zu. — Er füllte einen Tiegel mit einem vermittelst Leinöls zu einem Teig geknetete Gemenge kohlehaltiger Substanzen 1), und legte in diesen Teig ein Platinablech. 2) welches ½''' dick, 2½''' breit und 2'' lang war. Nachdem alles in einem verschlossenen Tiegel zum Weifsglühen gebracht war, schüttete er das ganze Gemenge in eiskaltes Wasser, fand aber, dafs das Platinablech nicht härter geworden war. — (Versuche über die Platina, p. 98.—99.)

Schon *Gellert* hat Platina in einem mit Stübbeheerd gefütterten Schmelztiegel geschmolzen. (Gehler's phys. Wörterb. III. p. 520.)

Buffon und *Morveau* versuchten, die Platina ohne Schmelzgefäfse zwischen Kohlen, so wie die Eisenerze im Grofsen, zu schmelzen. Zum Versuche wurden 40 Unzen sehr schöner Platina angewandt. Dem ungeachtet konnten sie keine im Flufs zusammen verbundene Masse, sondern nur einzelne Kügelchen, deren manche so grofs wie Erbsen waren, erhalten, und diese waren insgesamt eben so magnetstrebend, wie das Eisen. (Macquer's chem. Wörterbuch, IV. p. 628—629.)

1 Unze Platina in etwas weifses Papier gewickelt, auf eine Lage Kohlenstaub gelegt, und mit Kohlenstaub bedeckt dem heftigsten Feuer eines gut ziehenden Windofens ausgesetzt, wurde binnen zwei Stunden nur mit Verlust von einigen Granen völlig geschmolzen. Die specifische Schwere war = 15,704. Die Oberflächen der mit Flüssen geschmolzene Platina waren immer heller.

2 Unzen Platina wurden, nach Art des letzt erwähnten Versuchs mit sehr wenigem Verlust in einem Tiegel von 3'' Mündung binnen 2 Stunden, in *Pearson's* Gegenwart geschmolzen. Der letztere brachte 500 Gran rohe Platina, mit Kohlenstaub umgeben in einen Tiegel von 4'' Mündung in das heftigste 2 stündige Feuer (von 165°—175° Wedgwood) seines Schmelzofens; aber sie backte nur zusammen; ihre specifische Schwere war = 15,42.

Ein bei diesem Versuche erhaltenes Stück schmolz *Willis* für sich, mittelst einer blofsen Schichte von Kohlenstaub, in zwei Stunden, bei 140°—150° Wedgwood, aber in einem kleinern Tiegel. Dieses weifsgeglüht, gab Zeichen

1) Sie bestanden aus getrocknetem gepulvertem Rindsblute, eben so viel gepülvertem schwarzem Pech, verbrannten Schuhen und Rufs.

2) Durch Kochen in Salzsäure gereinigt. (a. a. O. p. 244.)

einer anfangenden Schmelzung; doch zersprang es unter dem Hammer auf einem obgleich erhitzten Ambos, wie Guſseisen. Die andere Hälfte des in Pearsons Versuche erhaltenen Stüks in einem eben so groſsen Tiegel, als zu Pearsons Versuche angewandt wurde, dem heftigsten Feuer ausgesetzt, kam nicht in Fluſs.

Auch bei dem zweiten Versuche miſslang es; ja selbst bei dem dritten in einem kleinern Tiegel. Die Feuersgrade waren von 140° – 160° nach Wedgwood.

Willis stellte Versuche mit einer Unze Platina und dem Pulver von Walliser Steinkohlen an, und erhielt in 1½ Stunden eine völlige Schmelzung. Diese Zeit rechnet er von dem letzten Augenblicke an, daſs der Tiegel gut roth glüht, bis zu dem letzten Male, daſs Kohlen nachgetragen werden. Der erste Anfang der Schmelzung erfolgt bei 136°; die völlige Schmelzung bei 150°. Die Masse nahm einen kleinen Eindruck vom Hammer an, zerbrach aber bald hernach; das Korn war dicht, der Bruch wie vom Stahl, doch etwas dunkler; gegen die Feile war sie sehr hart, und auf dem Striche fast eben so glänzend, als Silber. (Willis in Crell's Annalen, 1790. I. 243—245.) Derselbe versuchte, die Platina blos durch ein wenig Kohlenstaub, womit er sie, in Papier gewickelt, bedeckte, zu schmelzen, und es gelang ihm völlig binnen 2 Stunden. Er wiederholte diesen Prozeſs noch 2 — 3 Mal. Bei einem dieser Versuche blieb die Platina 5 Minuten noch nach der Wegnahme des Tiegels vom Feuer, flüſsig wie Bley.

Er stellte nun Versuche in einem Ofen an, der den seinigen (zu 160°) an Hitze weit übertraf. Nach 1½ Stunden war der Tiegel geschmolzen, platt geworden, und die Platina in die Backsteine und Asche gegangen. — In einem andern Versuche mäſsigte er die Hitze; doch schmolz der obere umgekehrte Decktiegel zum Theil, und stürzte durch sein Gewicht den untern um. Er suchte die herausgefallenen Theile aus der Asche und von den Backsteinen zusammen, und erhielt durch die folgende leichte Schmelzung einen König von ¼ des ganzen Gewichts, aber von schmutziger Farbe. — *Willis* bediente sich nun keiner umgestürzten Tiegel mehr, sondern platter Deckel. Er erhielt aus ½ Unze Fluſs 1) und 1 Unze Platina nur eine zusammengebackene Masse. Zerstückelt und nochmals mit sehr wenigem Kohlenstaub geschmolzen gab sie einen nicht dehnbaren König von grobem Korne, dessen spec. Schwere = 12,3 war. 2 Quentchen desselben Flusses zu 1 Unze Platina zeigte sich eben so, nur war die spec. Schwere = 13,89.

Willis stellte dieselben Versuche mit einem Platinakönig von schmutziger Farbe, dem des vorletzten Versuchs ähnlich, an, und schmolz ihn in 2 Stunden

1) Es war 1/2 Unze gepülvertes Phosphorglas.

Die Oberfläche war gleichförmig, und hatte inwendig keine Löcher; die spec. Schwere 16,13. Die Hitze suchte Willis dadurch zu mäſsigen, daſs er nur die Kohlen wenig über den Tiegeldeckel reichen lieſs, und füllte überhaupt den Ofen nicht sehr stark an. (Crell's Annal. 1790. I. 246–247.)

Platina, Kohle, Wärme und fluſsbefördernde Substanzen.

Nowell setzte 1 Unze Platina mit Flüssen 1) auf einem Kohlenheerde $\frac{1}{4}$ der Höhe vom Boden des Tiegels ab, 3 Stunden dem heftigsten Feuer eines gut ziehenden Windofens aus. Hiedurch wurde ein Theil der Platina (ohngefähr 1 Quentchen) ausser noch einigen kleinern Kügelchen völlig geschmolzen.

Platina, welche mit einer Unze Borax bei demselben Feuersgrade behandelt, ausser einigen kleinen Kügelchen oberwärts nur zusammen gebacken war, gepulvert, mit 1 Quentchen Kohlenstaub und Flüssen 2) gemengt, war auf einem Kohlenheerde völlig geschmolzen, nur mit $\frac{1}{16}$ Unzen Verlust. Ihre spec. Schwere war nach *Cavallo* = 15,353. Sie lieſs sich durchaus nicht gut poliren, war blässer als Stahl, und lange nicht so weiſs. als Silber.

Willis erhielt aus einem Gemenge von 1 Unze Platina und 1 Quentchen Kohlenstaub mit Flüssen, 3) auf einer Lage von Kohlenstaub binnen $1\frac{1}{2}$ Stunden eine völlige Schmelzung mit Verlust von $\frac{1}{16}$ Unze. Aus einem Theile des Kohlenstaubs konnte er noch 10 Gr. Platina ausziehen. Die specifische Schwere war = 16,8

Platina 4) mit einem Quentchen Kohlenstaub und demselben Flusse gemengt (und ein klein wenig des erstern auf den Boden gestreut) gab, ausser mehrern kleinen Kügelchen einen König von 105 Gran, dessen Korn sehr dicht, und dessen spec. Schwere = 23,4 war; auch fand man ihn ohne Höhlungen; er war nicht dehnbar. (Willis in Crell's Annal. 1790. I. p. 242–243. 245–246.)

Auch *Morveau* hat die Platina mit Kohlenstaub und Flüssen 5) geschmolzen. (Gehler's phys. Wörterb. III. 520.)

1) Sie bestanden aus 1/2 Unze Salpeter und 1/2 Unze Phosphorglas.

2) 2 Quentchen Borax und 1 Quentchen Weinsteinsalz.

3) 1 Quentchen Weinsteinsalz und 1 Quentchen Borax.

4) Durch Schmelzung der aus Königswasser durch Salmiak gefällten Platina erhalten. (a. a. O. p. 245.)

5) Glas und Borax.

Platina und Kohlensäure.

Kohlensäure wirkt auf reine Platina nicht, (Fourcroy, *Encyclop. méthod. Chim.* III. p. 37.) auch tropfbarflüſsige nicht. (Bourguet's chem. Handwörterb., II. p. 367.)

Platinakalk und Kohlensäure.

In der Affinitätscolumne der Kohlensäure behauptet der Platinakalk seine Stelle unmittelbar nach dem Golde und vor dem Wasser. (Bergmann in der *Encyclop. méthod. Chim.* I. p. 107.)

Platinaoxyd verbindet sich nach *Fourcroy* bei seiner Fällung mit Kohlensäure; die Eigenschaften dieser Verbindung sind nicht bekannt; auch wird sie bei chemischen Arbeiten nicht gebraucht. (Fourcroy a. a. O. III. p. 37.)

Nach *Bourguet* scheint sich der Platinakalk bei seiner Fällung nicht mit Kohlensäure zu verbinden.

Synonymen für kohlensaure Platina sind: *carbonate de platine*, *carbonas platini*, *platinum carbonicum*. (a. oben a. O. p. 367—368.)

Platina, Kohle, Wasser und Galvanismus.

Als der Strom der voltaischen Säule 1) vermittelst eines kleinen Blechstreifens von Platina, welcher mit dem positiven, und vermittelst Kohle, welche mit dem negativen Pole der Batterie in Verbindung stand, in eine mit Wasser gefüllte gläserne Röhre geleitet wurde, so erschien an der Kohlenspitze brennbare Luft, am Platinastreifen Lebensluft. Die Entwickelung der Gasarten geht um so stärker vor sich, je näher sich die beiden gasentwickelnden Körper sind, hört aber bei der Berührung beider sogleich auf. Sehr schnell geht übrigens der Prozeſs nicht vor sich. Im Ganzen ist er um so stärker, je höher die Temperatur des zwischen den Drähten befindlichen Wassers ist. Auch der Wärmegrad der Batterie selbst schien einen ähnlichen Einfluſs auf gedachten Vorgang zu äuſsern. (Ritter in Voigt's Magazin, II. p. 377—379.)

Platina und Luft.

Platina wird von der Luft nicht angegriffen. (Wallerius in s. Metallurgie, p. 118; Fischer's phys. Wörterb. III. p. 916; Brisson über die spec.

1) Es war eine Zinksilbersäule von 60 Lagen; zwischen jeder Lage befand sich ein Stück mit Kochsalzauflösung angefeuchteter Pappe. (a. a. O. p. 357—358.)

spec. Gew. der Körper, p. 13; Schmeisser in Voigts Magazin, T. I. St. 2. p. 95; Thomsons System der Chemie, I. p. 133.)

Auch nach *Lewis* wird die Farbe der Platina weder von der Luft und Feuchtigkeit, noch von irgend einer der in unserer Atmosphäre verbreiteten Ausdünstungen verdunkelt oder verändert. Sie scheint der Farbe des reinen Goldes an Beständigkeit nichts nachzugeben. (Lewis phys. chem. Abhandl. II. p. 243.)

Die von *Janety* in Paris verarbeitete Platina ist in Rücksicht auf Farbe Glanz und Politur weit unveränderlicher, als das Silber. (Crells Annalen, 1790. II. p. 50.)

Man mag die Platina auch noch so lange der Luft aussetzen, so ändert sich weder ihre Farbe noch ihr Glanz. 1) (Fourcroy's *Système des connoissances chim.* VI. 413.)

Platina, Luft und Licht.

Platina, welche 24 Stunden lang in dem Porcellanofen zu Seves gestanden hatte, und daselbst silberweifs geworden war, und ihre Magnetstrebung verloren hatte, wurde den 14ten August 1772 12 Minuten lang auf einer Kohle

1) Die Unzerstörbarkeit der Platina durch allgemeiner verbreitete Potenzen gab Veranlafsung, dieselbe zur Verfertigung von Galanteriewaaren, und einiger Tischgeräthschaften anzuwenden; allein dergleichen Produkte haben den wesentlichen Fehler, dafs sie keine schöne Farbe besitzen, und zugleich sehr schwer sind. Die Platina könnte nach Fourcroy nur zur Verfertigung kleiner Geräthschaften dienen, welche den Charakter der gröfsten möglichen Unzerstörbarkeit besitzen müssen; allein diese Anwendung ist sehr beschränkt.

Unstreitig läfst sich die Platina am nützlichsten zur Verfertigung chemischer Werkzeuge anwenden; zu Tiegeln, zu Abdampfschalen, zu kleinen Retorten, zu kleinen Helmen; allein dergleichen Werkzeuge müfsten aus geschmolzener, mit Phosphor gereinigter, oder aus der durch Salmiak aus ihrer Auflösung gefällten Platina verfertigt werden. Die geschmolzene, im Grofsen vermittelst des Arseniks gereinigte und geschmiedete Platina besitzt nicht den zu chemischen Operationen erforderlichen Grad von Reinheit; alle daraus verfertigten Tiegel wurden nach Fourcroy's Beobachtungen von salzartigen Schmelzmitteln durchbohrt. Die gröfsten und bedeutendsten Vortheile aber lassen sich von der Platina für die Mechanik, und namentlich für die Uhrmacherkunst erwarten.

Vorzüglich wichtig aber ist eine schon in Frankreich erfundene Kunst, das Eisen und Kupfer mit Platinablechen zu überziehen. Diese Kunst bedarf nur einer reichlichern Quantität von Platina, um allgemeiner zu werden. Unermefslich würden die Vortheile derselben sein. Für Küchen- und Apothekergeräthschaften, selbst für einige Künstlerwerkstätten liefsen sich die grösten und häufigsten Vortheile daraus ziehen. (Fourcroy a. a. O. p. 435—437.)

In dem neuen allgemeinen Journal der Chemie, II. p. 271. bemerkt Fourcroy, die Platina werde hauptsächlich zu Gefäfsen für chemische Arbeiten, auch wohl zu Instrumenten für Physik, Meteorologie und Uhrmacherkunst benutzt.

Die reine Platina läfst sich auch sehr gut prägen. Aus einem Stücke reiner Platina, welches Richter geschmiedet hatte, wurden einige gestrekte Platten mit einem gut gravirten Münzstempel geprägt, und das Gepräge fiel sehr schön und vollkommen aus. — Die Platina wird bereits zu feinen Werkzeugen verarbeitet. (Richters Fortsetzung von Bourguets Wörterb. IV. p. 51—52.)

dem Brennpunkte der grofsen Brennlinse der französischen Akademie 1) ausgesetzt. Sie schmolz nicht. Als sie aufs neue 24 Minuten lang in den Brennpunkt gebracht wurde, flofs sie nicht mehr, als in den vorigen Versuchen, wurde aber weicher, backte stärker zusammen, und gab einige Kennzeichen von Magnetstrebung.

Ein Stück Platina, welches 60 Stunden lang unter der Kuppel des grofsen Biscuitofens der Porcellanmanufaktur zu Seves mit Bley abgetrieben worden war, 2) wurde den 15ten August in den Brennpunkt gebracht. Es rauchte, und brachte sogar eine ziemlich hohe und ziemlich merkliche 10' Minuten lang dauernde Flamme hervor; alsdann aber hörten Rauch und Flamme auf.

Eine kleine Masse sehr zusammen gebackener Platina, welche bereits zwei Mal im Brennpunkte gestanden hatte, ohne zu schmelzen, wurde den 5ten Sept. auf einer hohlen Kohle bei sehr schönem Sonnenscheine 22 Minuten lang wieder ausgestellt. Sie veränderte sich fast gar nicht, wurde etwas schwarz, zeigte an manchen Orten Aufwallen und einen zähen teigartigen Flufs.

Bei einer ziemlich grofsen Anzahl einander sehr ähnlicher Versuche liefs sich niemals eine vollkommene Schmelzung der Platina erhalten, nicht einmal bei den günstigen Witterungen und im Brennpunkte des trudainischen Brennglases, welcher einen Kreis von 15''' im Durchmesser bildet. Hiebei ist noch zu bemerken, dafs sich die französischen Akademiker bei ihren Versuchen mit der trudainischen Glaslinse fast niemals dieser Linse bedienten, ohne den Brennpunkt derselben durch eine zwote ihren Brennpunkt näher werfende Glaslinse zu verdichten.

Macquer stellte seine Versuche über die Wirkung des Brennpunkts auf Körper theils allein, theils mit *Cadet*, *Brisson*, *Lavoisier* und andern Naturforschern an. Alle diese Versuche sind von 10½ Uhr früh bis 2½ Uhr Nachmittags gemacht worden. (Macquer's chem. Wörterb. I. p. 694. 705. 709. 717 — 718.)

Macquer und *Baumé* brachten Platina in den Brennpunkt eines gläsernen wohl belegten Hohlspiegels von 22'' im Durchmesser und 28'' Brennweite. Die zum Versuche angewandte Platina war zuvor 5 Tage lang in einem Glasofen gestanden, und in einen Klumpen von hinlänglicher Gröfse, um vor den

1) Dieses Glas ist auf beiden Seiten erhaben, und besteht aus Stücken zweier Kugeln, deren jede 12' im halben Durchmesser hat. Der Durchmesser des Glases beträgt 33'' und sein Gewicht 60 Pfund. Es wirkt sehr stark. Die Ränder desselben sind eben so vollkommen gearbeitet als das Mittel; sein Brennpunkt ist durchaus rund. (a. a. O. p. 702.)

2) Sie stellte einen Metallsatz von einem sehr dichten und sehr spröden Korn dar, welches auf seiner Oberfläche mit Blei und Bleiglas verunreinigt war. (a. a. O. p. 718.)

Brennpunkt gelegt zu werden, zusammen gebacken; an ihrer Oberfläche hatte sie einen dunkeln braunen Ueberzug erhalten.

Als diese Platina anfing, die Wirkung des Brennpunktes zu fühlen, bekam sie ein die Augen blendendes weifses Aussehen; zuweilen brachen von derselben lebhafte Funken los; es erhub sich ein merklicher sehr beträchtlicher Rauch; nach 1½ Minuten gieng sie in einen wahren und vollkommenen Flufs. Auf diese Art wurde Platina in 5 oder 6 Portionen geschmolzen; doch ist keiner von den geschmolzenen Theilen auf den Boden geflossen, sondern alle blieben auf dem Platinastück sitzen. Diese geschmolzenen Theile zeichneten sich von dem übrigen durch einen silberähnlichen Glanz und eine geründete, glänzende gleichsam polirte Oberfläche aus. Die gröfste dieser geflossenen Massen liefs sich auf einem stählernen Ambose leicht platt schlagen, und ward in ein ganz dünnes Blech ausgeschmiedet, ohne im geringsten zu brechen oder zu reissen, so, dafs sie einen ohne Vergleich gröfsern Grad von Geschmeidigkeit zu besitzen schien, als die Platinakörner in ihrem natürlichen Zustande. Diese Platina ist von den Hammerstreichen eben so hart und steif geworden, als Gold, Silber und andere Metalle zu werden pflegen; aber diese Steifigkeit liefs sich durch das Ausglühen und allmählige Erkalten auch eben so leicht, wie bei den erwähnten Metallen, wieder heben. (Lewis phys. chem. Abhandl. II. p. 270. 272—273.)

Fourcroy führt an, *Macquer* und *Baumé* haben auserlesene Platinakörner, welche schon dem heftigen anhaltenden Feuer eines Glasofens blosgestellt gewesen waren, in den Brennpunkt der Brennlinse der Akademie gebracht; die im Centrum des Brennpunkts befindlichen Stücke haben geraucht, seyen nach Verflufs einer Minute geschmolzen, und haben eine homogene, weifse, glänzende, sehr dehnbare Masse gebildet, welche sich mit einem Messer habe schneiden lassen. (*Système des connoissances chim.* VI. p. 506.)

Der Brennpunkt der trudainischen Glaslinse wurde durch eine zwote kleinere Linse dergestalt verdichtet, dafs er einen Durchmesser von 8‴ erhielt. In diesen Brennpunkt wurde gekörnte in der Höhlung einer Kohle befindliche Platina gebracht. Sie schien am Umfange abzunehmen, und sich zur Schmelzung anzuschicken. Kurz darauf hat sie gesotten und geraucht; alle ihre Körner hatten sich zu einem einzigen Klumpen vereinigt, ohne jedoch ein kuglichtes Korn zu geben. Diese Platina wurde nun nicht mehr vom Magnete gezogen.

Eine Quantität Platina, 1) welche Sickingen in denselben Brennpunkt stellen liefs, verlor am Umfange, rauchte und flofs zu einem einzigen Klumpen zusammen, welcher sich unter dem Hammer flach schlagen liefs. (Macquer,

1) Sie war durch ein besonderes Verfahren vom Eisen befreit worden.

Cadet, Lavoisier, Brisson, *Mémoires de l'Academie royale des sciences*, 1774; Lavoisiers phys. chem. Schriften, II. p. 309. 321—322.)

10 Grane reine Platina schmolzen im Brennpunkte des Parkerischen Brennglases 1) innerhalb 3 Secunden. (Crell's neue Entdeck. XII. p. 253.)

Nach *Hildebrandt* verdunstet Platina in der Brennspiegelhitze. (dessen Encyclop. I. p. 595.) Marat (vom Feuer, p. 161.) behauptet dasselbe.

D'Arcet, welcher die Schmelzung der Platina im Brennraum des grofsen trudaineschen und parkerischen Brennglases beobachtete, konnte keine Verflüchtigung derselben unter diesen Umständen bemerken. (a. a. O. p. 715—716.)

Platina, Luft und Wärme.

Platina mäfsig fein gepülvert, und in kleinen Portionen auf eine dicke eiserne Platte, oder auf eine gebrannte Masse aus Sand und Thon, die gerade bis unter dem sichtbaren Rothglühen erhitzt, und an einen völlig dunkeln Ort gestellt waren, gestreut, leuchtete mit einem ungefärbten Lichte. (Wedgwood in Grens Journal der Physik, VII. p. 48, 50, 51.)

Schon *Wallerius* bemerkte, dafs Platina im Feuer unveränderlich sei. (dessen Metallurgie, p. 120.)

Eine rothglühende wohl polirte Platinaplatte oder Stange in der Luft bewegt behält ihren Glanz. (Fourcroy, dessen *Système des connoissances chim.* VI. p. 413.)

Nach *Fischer* (dessen physik. Wörterb. III, p. 916.) wird die reine Platina auch im heftigsten Feuer, selbst bei ihrem Schmelzen, nicht verkalkt, und verliert nichts von ihrem metallischen Glanze.

Macquer bemerkte, dafs die Körner der rohen Platina in einem Tiegel im Glasofen der Rothglühhitze ausgesetzt beim Erkalten an der Luft eine matte dunkelgraue Farbe erhielten, und an Gewicht zunahmen. Dieselbe Beobachtung wurde schon früher von Marggraf gemacht, und stimmt mit mehreren andern analogen Thatsachen, welche über das Dunklerwerden der Farbe dieses Metalls bekannt sind, überein. (Fourcroy a. vorhin a. O.)

De la Metherie liefs getriebene Platina in Retorten glühen, die mit Luft angefüllt, und mit dem Quecksilberapparat versehen waren. Die Luft wurde dadurch nicht merklich verdorben. (dessen Werk über reine Luft, II. 183.)

Marggraf brachte 2 Unzen rohe Platina auf einem Probierscherben unter eine wohlglühende Muffel, erhielt das Feuer 2 Stunden lang sehr stark, ohne

1) Es besteht aus Flintglas, hat 3' im Durchmesser; die Oberfläche der Fassung hat 2' 8 1/2'' im Lichten. (a. a. O. p. 252—253.)

einen Rauch zu bemerken, ohngeachtet die Masse zuweilen mit einem Rührhäckchen umgerührt wurde. Nach dem Erkalten sah die Platina wie angelaufenes Bley aus, nur etwas schwärzer und ohne Metallglanz. Der Magnet zog fast nichts mehr davon an. Die Masse wog nun 2 Unzen 10 Gran. Eine Unze rohe Platina wurde in einem gewöhnlichen zugedeckten Schmelztiegel in einem Schmelzofen 3 bis 4 Stunden lang dem heftigsten Feuer ausgesetzt. Nach dem Erkalten erschien die Platina zusammengesintert, aber nicht geschmolzen, und hatte 5 bis 6 Grane an Gewicht zugenommen. Unter dem Hammer trennten sich die Theile leicht von einander, das Innere war etwas weifser; aber es fanden sich dieselben Körner wieder, wie vorher; einige derselben liessen sich hämmern. (Marggrafs chem. Schriften, I p. 3—4.)

Nach *Ingenhoufsens* Versuchen schmolz die Platina vor dem Löthrohre nicht, verlor aber ihren Glanz, und ihre meiste magnetische Kraft. (Crell's chem. Journal, I. p. 220.)

Nach *Ingenhoufsens* Versuchen wurde cupellirte Platina ein platter rauher Klumpen, und viel schwerer als die rohe Platina. Diese Arbeit wurde bei heftigem Feuer 10 Mal wiederholt, der Klumpen war weniger platt, ziemlich glatt, aber nicht glänzend, sehr brüchig, fast von derselben Farbe als die Platina, und fast von demselben Gewichte, als nach der ersten Cupellation. Er nahm eine feine Politur an, gab nicht die geringsten Zeichen einer magnetischen Kraft, und wollte auch durch starke magnetische Stangen keine annehmen. (Crells chem. Journal I. 222.)

Macquer unterwarf eine Unze Platina in einem teutschen Tiegel in einem Schmelzofen 50 Stunden lang einem heftigen Feuer. Nach Verflufs dieser Zeit fand er die Platina nicht geschmolzen und die Körner derselben blos in eine Masse zusammengebacken, welche ganz genau die Form von dem Boden des Tiegels angenommen, und sich durch das Zusammenschrumpfen von dem Gefäfse so abgelöfst hatte, dafs sie leicbt herausgieng; die ganze Oberfläche der Masse war trübe und verdunkelt, und hatte eine Dachschieferfarbe angenommen, mit Verlust des metallischen Glanzes, der innere Theil des Tiegels, so weit die Platina denselben berührt hatte, war gefärbt, als wenn Eisenfeilspäne darin calcinirt worden wären; das Gewicht der Platina fand sich nach der Operation um 14 Gran vermehrt. Dieselbe Platina zum zweitenmal auf dieselbe Art behandelt, erhielt einen weitern Zuwachs von zwei Granen, ungeachtet der Tiegel genau zugedeckt war. (Lewis phys. chem. Abhandl. II. 261. 262.)

Macquer brachte die Platina 5 Tage und 5 Nächte in das Feuer eines Glasofens, ohne andere Veränderungen, ausser dem schon angezeigten, wahrzunehmen.

Um das Aeufserste zu versuchen, bediente sich Macquer des Feuers einer Schmiedeesse. Der Feuersgrad wurde noch dadurch erhöht, dafs man den Blasebalg mit zwei Röhren versah, welche auf zwei entgegengesetzten Seiten in den Ofen giengen, und zween andere Blasebälge so stellte, dafs sie ihren Luftstrom von den andern zwei Seiten des Ofens ebenfalls in einer entgegengesetzten Richtung ausgossen. Vier Unzen Platina wurden in einem hessischen Tiegel mitten in den Ofen gesetzt, und das Feuer vermittelst der Blasebälge zu einer solchen Heftigkeit getrieben, dafs in weniger als fünf Viertelstunden der ganze inwendige Theil des Ofens schmolz und auf den Boden flofs. Der ganz verglaste Tiegel erschien einige Zeit nach dem Herausheben aus dem Feuer in einem solchen Grade weifsglühend, dafs das Auge den blendenden Glanz desselben nicht auszuhalten vermochte; demungeachtet fand sich die Platina eben so wenig geschmolzen, als in den vorhergehenden Versuchen; in denen am Tiegel anliegenden Verglasungen kamen einige silberweifse vollkommen runde Körner vor, welche wirklich flüfsig gewesen zu seyn schienen, aber von einem gelinden Streiche auf dem Ambos zu Staub zerfielen. (a. a. O. p. 266. 267.)

Ein 58 Gran wiegendes Platinablech und ein 5 Grane wiegender Platinadrath wurden in einen kleinen porcellainenen Tiegel gethan. (Nro. 1.)

Ebenso ein 192 Gran wiegender Platinakönig. 1) Er sah der Koboldspeise ähnlich, war nicht sehr fest und auf dem Bruche etwas löcherigt; auf dem Feilstriche etwas weniger sich dem Eisen nähernd; (Nro. 2.)

Ein Platinaflocken 2) von 20 Gran; (Nro. 3.)

Rohe Platina zwei Quentchen (Nro. 4.) wurden ebenfalls in besondere Porcellaintiegel gethan.

Alle diese vier Stücke wurden dem ganzen Brand des Porcellains hindurch in den fürstenberger Porcellainofen an dem Orte des schwächsten Feuers gelassen.

I. Nach Eröfnung des Ofens fand man die metallische Platina (Nro. 1.) ungeschmolzen; die Stellen des Tiegels, wo sie sich angelehnt hatte, waren durch gelbe Streiche bezeichnet; auch schien sie etwas weisser, und besonders der Drath viel dehnbarer. Bei dem Wägen schien sie gegen einen Gran verloren zu haben.

1) Bereitet durch siebenmalige calcination der rohen Platina mit Salpeter, durch zweitägiges Kochen der erhaltenen weifsen Erde mit Salpetersäure, Abdampfung der Solution zu einem weifsen Salze und Schmelzung dieses Salzes mit dreimal soviel von einem aus vier Theilen calcinirten Boraxes und einem Theile ganz reinen weifsen Glases bestehenden Flufse. (a. a. O. S. 338. 329.)

2) Dieser wurde erhalten, als man den in der vorhergehenden Note erwähnten mit Salpetersäure digerirten Platinakalk in Königswasser auflöste, mit Blutlauge zu rothem und gelbem Salze niederschlug, und diese Salze alsdann durch hinlängliche Röstung zu einem metallischen Flocken wiederherstellte. (a. a. O. p. 329.)

Der Platinakönig (Nro. 2.) war mit einer bräunlichen kröſslichten Schlacke überzogen.

Der Platinaflocken (Nro. 3.) war etwas heller und weiſser an Farbe; er war nicht geschmolzen; doch hatte er die Form des Tiegels angenommen; er lieſs sich kalt in ziemliche Fletschen hämmern.

Die rohe Platina (Nro. 4) hatte eine bläulichgraue Farbe angenommen, und war zusammengebacken; der Tiegel war inwendig über den Stellen, wo dieselbe aufhörte, mit einem gelben Ringe umgeben.

II. Die Tiegel wurden alle, einen zweiten Brand von Porcellain hindurch, wieder an dieselben Stellen gesetzt;

Nro. 1 hatte nichts am Gewichte verloren; die gelben Stellen schienen ein wenig dunkler, die Platina heller.

Nro. 2 hatte sich mehr verschlackt; der ganze Tiegel war inwendig ganz und gar bräunlich glasirt.

Nro. 3 wie vorher.

Nro. 4 hatte noch mehr von der eisengrauen Farbe angenommen, und war noch stärker zusammengebacken.

III. Zum drittenmal wurden die Tiegel dem Feuer des Porcellanofens blosgestellt.

Nro. 1 verhielt sich wie bei dem zweiten Feuer;

Nro. 2 hatte noch in der Verschlackung zugenommen, war stärker zusammengesunken und hatte selbst den Tiegel durchfressen.

Nro. 3 wie vorher.

Nro. 4 war so stark zusammengesintert, daſs man es etwas fletschen, jedoch nicht hämmern konnte. Mit Mühe brachte man einige Brocken los, die sich unter dem Hammer zertheilten, doch nicht in eben solche kleine Stückchen, wie sie als rohe Platina gewesen waren.

IV — IX. Nro. 1 und 3. hielten noch 6 Feuer an den heissesten Plätzen aus, ohne eine weitere Veränderung zu erleiden.

Von Nro. 2. waren nur noch 36 Grane unverschlackt übrig geblieben.

Nro 4. war noch immer fester zusammengebacken und die Farbe stahlgrau; die innere den Tiegel unmittelbar berührende Schichte hieng sehr fest an und konnte durch starkes Schütteln oder Klopfen durchaus nicht von ihm getrennt werden; über demselben war ein einige Linien breiter, sehr braun gefärbter Ring.

X. Nro. 2 wurde (ausser den 36 unverschlackten Granen) nebst den zwei kleinern Porcellantiegeln, (von denen sonst die Schlacken nicht gehörig getrennt werden konnten) gestoſsen und mit zwei Theilen Fluſsspath gemengt im Gestübe bei dem heftigsten Feuer geschmolzen. Unter der porcel-

lainartigen, häufig schwarz angelaufenen, mit vielen kleinen Löcherchen versehenen vom Tiegel völlig losgegangenen Masse fand sich ein genau abgesonderter 58 Grane wiegender König, dessen unterer Theil eine kleine durch einen Einschnitt rings herum unterschiedene Halbkugel ausmachte, auf welche eine, etwa achtmal so grofse Halbkugel, fest angeschmolzen war. Beide waren wie Koboldspeise gefärbt; die kleinere ein wenig dunkler. Auswendig an der porcellainartigen Masse safsen noch verschiedene grofse und kleine metallische Kügelchen fest.

Nro. 4 Hiervon wurden 54 Gran mit doppelt so viel Flufsspath im Gestübe bei gehörig vermachten Gefäfsen geschmolzen. Der erhaltene König wog 47 Gran, war unten glatt geflossen, an Farbe etwas dunkler, als die obere Halbkugel von Nro. 2 ohngefehr wie die kleine Halbkugel gefärbt; oberwärts, wo er die Schlacke berührte, war er uneben, höckricht und dunkel; oben auf der Schlacke, und noch mehr am Rande der völlig losgegangenen Schlacke befanden sich noch viele Metallkügelchen.

(*Crell* und *Kohl*; Crell's Annalen. 1784 I. 328 — 332.)

Nach Sickingen's Versuchen wurde ein Platinablech 1) in einem Feuer, wo der Tiegel, sein Untersaz, die eiserne Stange und selbst das Innere des Ofens flossen, nur glänzender und silberartiger. (Crell's Neue Entdeck. VI. 198.)

In *Morveau's* Versuchen änderte reine mit aller Vorsicht geschmolzene Platina beim Ausglühen unter der Muffel ihre Form nicht im mindesten; ihre glänzende Politur änderte sich nicht nur im Feuer nicht, sondern man bemerkte sie auch bei dem stärksten Glühen.

Platina, Luft, Electricität.

Auf eine sehr dünne 10''' lange und ⅔''' breite Platinaplatte wurde eine starke Explosion einer electrischen Batterie von 100 Quadratschuh Belegung geleitet. Diese Platte flog mit einem heftigen Knall in einem weifsen Dampfe auf; mit einem zweiten Stückchen gieng es eben so; der Funke hatte eine weifsblaue Farbe

Dieser Versuch wurde von *Charles Sage*, dem Herzog von *Chaulnes*, *de la Metherie* u. a. m. angestellt; und zwar bei feuchter Witterung. Saussure's Hygrometer zeigte beständig zwischen 80 und 86. (Auswahl der neuesten Abhandl. über Phys. Chemie, Mineralogie. I. 130 — 132.)

Berthollet sagt: Ein Platinadrath wurde elektrischen Schlägen ausgesetzt, die sich denen näherten, die eine Verbrennung darin bewirken konnten; man

1) Platina wurde aus ihrer Auflösung durch Laugensalz gefällt, und dieser Niederschlag geröstet und geschmiedet. (a. a. O. p. 197. 198.)

brachte einen Schlag hervor, wodurch ein grofser Theil des Draths geschmolzen oder zerschmettert wurde; nachher wandte man weniger starke Funken an, und sogleich nach jedem Schlage berührte man den Drath, um die Temperatur zu beurtheilen, auf welcher er sich befand; man bemerkte eine Wärme, die nach einigen Minuten verschwunden war, die man aber höchstens der des kochenden Wassers gleich schätzen konnte. Wenn der Schlag stark genug ist, um den Zusammenhang des Platinadraths zu zerstören: so lösen sich anfangs von seiner Oberfläche kleine Theilchen ab, welche wie ein Dampf verdunsten; wenn der Schlag stark genug ist, um eine Verbrennnng hervorzubringen, erscheint das was vom Drathe übrig bleibt, in Fäden zerrissen. (Ritters electr. Syst. der Körper p. 192.)

Platina in einem $\frac{1}{76}'''$ dicken Drath ausgedehnt, wurde durch eine darauf geleitete Explosion einer electrischen Batterie von 550 Quadratschuh Belegung in einen grauen sehr feinen Staub verwandelt, der auf dem darunter gehaltenen Papiere ähnliche Zeichnungen, wie Eisen, bildete, und dem Eisenkalke so ähnlich war, dafs man ihn für wahren Eisenkalk halten muste. (*Van Marum* in Gilberts Annalen I. 258. 261.)

Die Platina schien bei diesem Versuche dieselbe Schmelzbarkeit zu haben, als Silber unter denselben Umständen. (a. a. O.)

Wenn der bei diesem Processe entstandene Platinastaub auf einem Papiere aufgefangen wird, oder der Platinadrath während des Processes auf einem weissen Papiere aufläge, so erhält man anstatt eines Rauches auf dem Papiere einen schmutziggrauen Fleck, welcher so fest daran haftet, dafs er sich nicht mehr davon trennen läfst. Man bemerkt bei dieser Operation eine weifse jedoch wenig glänzende Flamme. (*Fourcroy's Syst. d. conn. chym. IV.* 414.)

Ingenhoufs brachte Platinatheilchen, welche vor dem Löthrohre ihre magnetische Eigenschaft verloren hatten, in eine äusserst enge Glasröhre, welche dieselben kaum durchliefs, steckte eine Nadel in jedes Ende und befestigte sie mit Siegellak. Hierauf leitete er fünf bis sechs elektrische Schläge durch die Röhre, welche nun keine Pole mehr hatte. Wenn man durch die Röhre mittelst eines Vergröfserungsglases die Platina betrachtete, so machte sie jetzt einen ununterbrochenen metallischen Cylinder aus, indem alle Zwischenräume durch glänzendes Metall ausgefüllt waren. Die nicht glänzenden Stellen sahen schwärzlich aus, und schienen ungeschmolzene Platina zu seyn. Man konnte die Theilchen nicht aus der Röhre herausschütteln, und nur einige wenige aus der Oeffnung durch eine Nadel herauspressen. Nach dem Zerschlagen der Röhre schienen die Theilchen an verschiedenen Orten geschmolzen und einige ganz

flüssig gewesen zu seyn. Einige konnten durch die Finger nicht von einander gerieben werden. Diese Theilchen und die unelektrisirten hätte man gar nicht für einerlei Substanz halten sollen. Die elektrisirten Platinatheilchen hatten eine stärkere magnetische Eigenschaft, als vorher, obgleich der ganze noch in der Röhre eingeschlossene Cylinder keine Zeichen derselben angab. Diese vermehrte Kraft verlor sich auf einer glühenden Kohle ganz wieder. (Crell's chem. Journal, p. 220—222.)

Eine Glasröhre von einem Zoll im Durchmesser und neun Zoll Länge wurde an einem Ende durch einen Kork verschlossen; an ihrem andern Ende war eine zweimal gebogene mit Quecksilber angefüllte Glasröhre angeschraubt. Beide Röhren wurden durch einen Hahn von einander getrennt. Durch den Kork wurden 27 Zoll Platinadrath $\frac{1}{116}$ Zoll im Durchmesser geleitet. Die Schrauben schlossen vollkommen luftdicht; der Kork war durch eine Lage von Schweinefett luftdicht gemacht. Die Vorrichtung wurde in kaltes Wasser gesetzt, und so lange darin gelassen, bis der feste Stand des Quecksilbers bewies, daſs die Temperatur der Luft im Innern und Aeussern gleich sei. Nun wurde der Platinadrath in drei Schlägen einer elektrischen Batterie von 34 Quadratfuſs Belegung explodirt, bei welchen das Gewichtchen des Cuthberson'schen Electrometers auf 22 Gran gestellt war. Nun wurde die Vorrichtung abermals unter Wasser gebracht, um die Temperatur der Luft im Innern und Aeuſsern gleich zu machen. Bei der Oeffnung des Hahnen stieg die Quecksilberprobe um einen Viertelzoll, und ein Wachslicht brannte in der rückständigen Luft fort.

Der Versuch wurde mit derselben Vorsicht, wie der erste, wiederholt, indeſs das Gewichtchen des Elektrometers auf 32 Gran gestellt war. Nun stieg die Quecksilberprobe beinahe um einen Zoll; ein Wachslicht verlöschte in der rückständigen Luft fünfmal, und das Metall zerstob in einen unfühlbaren schwarzen Staub, dem des Silbers ähnlich. (Cuthberson, in Gilbert's Annalen, XI, 402—403; 406, 409, 410—412.)

Diese Versuche wurden mehrmals angestellt. (A. a. O. p. 409.)

Nach *Cuthberson* schmilzt Platina durch elektrische Schläge leichter als Kupfer, Silber und Gold, und scheint dabei eben so gierig nach Sauerstoff, als die andern Metalle (a. a. O. 412—413).

Die dem elektrischen Funken ausgesetzte und im Feuer zu einem feinen Pulver gemachte Platina gab auf Porzellan eine dunkle Olivenfarbe. (Comus in Macquer's chem. Wörterb. IV, 677.)

Platina, Luft und Galvanismus.

Durch *van Marum's* Voltaische Batterie 1) wurde das äussere Ende eines Platinadraths von ohngefähr $\frac{1}{77}$ Zoll im Durchmesser zu einem Kügelchen geschmolzen (Gilbert's Annalen X, 142). Bei der Schliefsung der Kette gab dieser Drath blofs Funken, keine Strahlenbüschel (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus p. 211).

Platinadrath, $\frac{1}{18}$ Zoll dick, wurde durch die Wirkung von *Pepy's* galvanischem Trogapparate 2) Anfangs rothglühend, dann weifsglühend, und schmolz an den Berührungsstellen zu Kügelchen. (A. a. O. XV, 238; Voigt's Magaz. VII, 144.)

Nach *Fourcroy*, *Vauquelin* und *Pfaff* erhält man, wenn man den Krois der Voltaischen Batterie durch einen Platinadrath schliefst, keine grofse Funken. (Voigt's Magazin IV, 73.)

Platina, gemeine Luft, brennbare Luft und Wärme.

Platina, auf einer Unterlage von Kohle der durch atmosphärische Luft unterhaltenen Flamme von Wasserstoffgas ausgesetzt, kommt in Flufs. (Hare. Neues allgemeines Journal der Chemie Th. I, 306.)

Platina, Luft und Wasser.

Die Platina verliert durch die vereinigte Wirkung von Luft und Wasser nichts von ihrem Spiegelglanze. (Fischer's physik. Wörterb. III, 916.)

1) Sie bestand aus vier unter einander verbundenen Zink-Kupfersäulen; welche zusammen 110 Plattenpaare enthielten. Die Platten waren viereckigt, anderthalb bis zwo Linien dick, und fünf Zoll breit. Als feuchter Leiter diente eine Salmiakauflösung (a. a. O. p. 136. 138).

2) Er besteht aus 60 Paar Kupfer- und Zinkplatten, die in 2 Tröge vertheilt sind. Die leeren Zellen der Tröge wurden mit 32 Pfund Wasser und 2 Pfund concentrirter damit vermischter Salpetersäure angefüllt (a. a. O. p. 237)

II. GOLD. 1)

Synonymen.

Sol, *Rex Metallorum*, Sonne, König der Metalle, *Aurum*, *Or*. (Valentin Kräutermann's Mineralienreich, p. 34; Gehler's phys. Wörterb. II, 511.)

Chemisches Zeichen: ☉

1) *Die Epoche der Entdeckung des Goldes verliert sich in dem Dunkel der Vorzeit, und die Tradition liefert keine Spur der Ereignisse, welche auf diese Entdeckung leiteten.*

In der Reihefolge der Untersuchungen und Erfahrungen über das Gold behaupten die anhaltenden und mühsamen Arbeiten der Alchymisten die erste Stelle, und eröffnen, so zu sagen, die Bühne der chemischen Entdeckungen, deren Gegenstand es war. Ein Kreis war das Zeichen seiner Vollkommenheit und Unveränderlichkeit; sie erklärten es für das Summum der Metallisation, für das vollendetste Wesen in der unorganischen Natur, und wenig fehlte, so hätten sie es an die Spitze der Schöpfung gestellt. Nach ihrer Behauptung enthielt es nichts Scharfes, Heterogenes in seiner metallischen Mischung; es war das geläuterte Produkt einer vollkommenen Reifung und Zeitigung. Daher die ermüdenden Versuche, welchen sie die andern Metalle unterwarfen, um sie zur Reife und Vollkommenheit zu bringen; daher die eiserne Beharrlichkeit bei ihren Untersuchungen und die lächerliche Form, welche sie ihren Instrumenten gaben. Je länger die Alchymisten arbeiteten, desto mehr verfehlten sie den Zweck, den sie erreichen wollten. Demungeachtet leiteten die vergeblichen Untersuchungen der Alchymisten auf viele nützliche Entdeckungen über die Natur des Goldes. Die ersten systematischen Chemiker benutzten die zahlreichen Arbeiten der Adepten, welche, in der Absicht, eine Universalmedicin im Golde zu finden, bis zu den Zeiten, wo die Experimentalphysik aufkam, fortgesetzt wurden. Von dem reellsten Nutzen waren die nun beginnenden Arbeiten der Probirer und Metallurgen, welche das Gold zum Gegenstande hatten. Ueber kein Metall existiren so viele Monographieen, wie über das Gold. Unter denjenigen Schriftstellern, welche die nützlichsten und auffallendsten Thatsachen

Aeufsere Charaktere des Goldes. 1)

Die Farbe des Goldes ist glänzend gelb. (Gellert's Metallurgie I, 43; *Fourcroy Encyclop. méthod. Chim.* III, 466; Gehler's phys. Wörterb. II, 511; Cavallo über Luft, p. 57.) Nach *Lewis* licht- und hochgelb. (Dessen phys. chem. Abhandl. I, 62.) Nach *Thomson* (System der Chemie, I, 123) orange- oder röthlichgelb.

über das Gold lieferten, und welche, ohne von alchymistischen Ideen ganz frei zu seyn, dieselben wenigstens vernunftgemäfser vortrugen, verdienen vorzüglich Glauber, Claveus, Dickinson, Helvetius, Orschall, Kunkel, Barba, Borrichius, Cassius *und* Henkel *genannt zu werden. Unter den Physikern haben* Boyle, Musschenbroek *und* Nollet *am meisten nützliche Thatsachen über die physischen Eigenschaften des Goldes gesammelt.* Wallerius, Lewis, Eschenbach, Gellert, Salchow, Tillet, Born, Ferber, Sage, Ribaucourt *haben am besten über die Behandlung des Goldes im Grofsen und über den Inbegriff aller Eigenschaften desselben geschrieben.* Bergmann *und* Scheele, van Marum *und* Berthollet *fügten diesen Untersuchungen noch wichtige Thatsachen über die Oxydation, Auflösung und die Verbindungen des Goldes bei.* (Fourcroy's Syst. des connaiss. chim. VI, 346—349.)

1) *Junker* führt einige Arten von Gold an, deren objektive Realität nicht erwiesen ist:

1) Das durch Kunst gemachte der Alchymisten, welches auf mancherlei Art auch aus Körpern, die gar kein Gold enthalten, und aus den unvollkommenen Metallen soll hervorgebracht werden können.

2) Ein weisses, die *Luna fixa*, welches alle Eigenschaften des Goldes besitzen soll, die Farbe ausgenommen.

3) Das philosophische Gold, welches noch nicht hinlänglich bekannt seyn — nebst dem sogenannten embryonalen (unzeitigen) oder horizontalen, welches letztere ein gewisser Goldniederschlag seyn soll. — Hieher gehört noch das *Aurum aurae* (Luftgold) welches *Balduinus* so sehr rühmt.

Ferner erwähnt *Junker* noch eines rothen Goldes, bei welchem die Goldfarbe durch die Kunst erhöht seyn soll; jedoch behält es diese Farbe auf der Kapelle nicht. — Endlich spricht *Junker* noch von einem flüchtigen, leichten noch nicht genug figirten Golde, welches zwar dem Scheidewasser widersteht, auf der Kapelle aber verzehrt wird. Man erhält nemlich nach seiner Aussage, wenn man Bleiglas (aus Bleiglätte und Kieselsand bereitet) mit Eisenfeilspänen und Silber in bedeckten Gefäfsen einem gradweise verstärkten Feuer aussetzt, einen goldhaltigen Silberkönig, welcher bei der Behandlung mit Scheidewasser einen schwarzen Goldkalk fallen läfst, welcher jedoch noch mehr figirt werden mufs, um zu vollständigem Golde zu werden. (Junker's Chemie II, 274—275; I, 524—527.)

Das aus seiner Auflösung gefällte 1). Gold besitzt eine erhöhte Farbe. (Rinmann's Geschichte des Eisens, I, 422.)

Nach *Cassius* (*de auro*, p. 81) ist eine Art von Gold oft blässer als die andere; das afrikanische blässer, als das asiatische und europäische, und das portugiesische Gold blässer als anderes.

Fein gefeiltes Dukatengold in einem Porcellanmörser mit einem gläsernen Stempel lange gerieben, schien seine Farbe nicht im geringsten geändert zu haben. (Halle's Magie II, 106.)

Nach *Richter* ist die eigentliche Farbe des Goldes die Purpurfarbe, welche nur durch Zusammendrängen oder Zusammenhäufung mehrerer Goldtheilchen zum Verschwinden gebracht wird, und der metallisch gelbglänzenden Platz macht. Das metallische Gold nimmt je mehr und mehr die Purpurfarbe an, in je gröfserem Grade seine Theilganzen zerkleinert sind. (Richter's neuere Gegenstände der Chemie, XI, 90. 91.)

Die Farbe des Goldes ist weder in Absicht auf Intensität noch Schattirung constant; sie kann durch eine Menge von Umständen verändert werden; man unterscheidet eine weifslich-gelbe, eine blafs-gelbe der Citronenfarbe ähnliche, eine grünlich-gelbe und eine röthlich-gelbe. 2) (*Fourcroy Syst. des conn. chym.* VI, 350.) *Bourguet* (dessen chem. Handwörterb. II, 150) sagt: das gediegene Gold habe gewöhnlich eine goldgelbe, zuweilen aber auch eine messing-gelbe und grünlich-gelbe Farbe. — Das mattgelbe nicht glänzende Gold 3) wird in den französischen Münzen sehr uneigentlich Goldkalk (*chaux d'or*) genannt. Es ist ein sehr reines Gold. (*Fourcroy Encycl. méth. Chim.* II, 255.)

Nach *Barba* (dessen Docimasie, p. 15) behauptet das Gold, in Rücksicht auf Glanz und Politur, die erste Stelle in der Reihe der Metalle.

Mach *Fischer* (dessen phys. Wörterb. III, 558) und *Fourcroy* (Syst. V, 14—15) nimmt es in dieser Hinsicht seine Stelle nach dem Quecksilber und vor dem Kupfer ein.

Lewis sagt: das Gold nehme von dem Polirer einen starken Glanz an, werde aber von dem Polirstein nicht so hell. (Dessen physisch-chem. Abhandl. I, 74.)

1) Durch Eisen oder Eisenvitriol. A. a. O.

2) *Fourcroy* glaubt, dafs diese Verschiedenheit zu stark sei, als dafs man sie verschiedenen physischen Zuständen des Goldes zuschreiben könnte, und blos von einer Legirung des Goldes mit andern Metallen herrühre. A. a. O.

3) Aus seiner Auflösung gefällt, und erhitzt, um ihm seine metallische Farbe zu ertheilen. A. a. O.

Auf dem Bruche stellt das Gold eine kleine prismatische Schärfe dar. (Gellert's Metallurgie, I, 43.)

Lewis sagt, wenn das Gold nach wiederholtem Hin- und Herbiegen endlich brechen müsse: so sehe der Bruch an jedem Stücke aus, als wenn es in der Mitte wie ein Keil herausgebogen wäre. (A. oben a. O. p. 74.)

Es besitzt keinen Klang. (Gellert a. a. O.; Crusius über natürliche Begebenheiten. II, 927; Fischer's physik. Wörterb. II, 791.) Nach *Lewis* hat es nur wenig Schnellkraft oder Klang (a. oben a. O. p. 74).

Fourcroy behauptet dasselbe (dessen *Syst. des connaiss. chim.* VI, 351); auch *Hildebrandt* (dessen Encycl. I, 687). Das Gold soll in Rücksicht auf Elasticität dem Zinne und Blei weit vor- aber dem Silber nachstehen. A. a. O. — Der Abbé *Galloys* sagt, der Ton der aus dem Golde von Siam verfertigten Klaviersaiten sei tiefer als der aus unserm Golde gemachten Saiten. (*Histoire de l'Académie royale des Sciences, Tome II, depuis* 1686 *jusqu'à son renouvellement en* 1699; *à Paris* 1733, *p.* 21.)

Geriebenes Gold hat weder Geschmack noch Geruch. (Macquer's chem. Wörterb. III, 237; Cavallo über Luft, p. 57.)

Die absolute Festigkeit eines Quadratzolls feinen gehämmerten Goldes ist = 31,000 Pfund. (Kratzenstein's Exper. phys. p. 45.)

Musschenbroek fand das zum Zerreissen eines Golddraths von einem Zehntheil eines Rheinländischen Zolls im Durchmesser erforderliche Gewicht = 500. Pfund. Bei dickerem Drathe nimmt die zerreissende Kraft wie das Quadrat des Diameters zu, und bei dünnerem vermindert es sich in demselben Verhältnisse. (Lambert's Pyrometrie, p. 235.)

Sickingen fand die Cohäsion von Golddräthen von 0,3''' im Durchmesser und 2' Länge bei verschiedenen Versuchen verschieden. Hier folgt ein Verzeichniſs der Gewichte, welche zum Zerreissen solcher Golddräthe bei verschiedenen Versuchen erfordert wurden.

N. 1.	15 Pfund	12 Unzen	6 Quent	36 Gran.
N. 2.	16 —	5 —	6 —	20 —
N. 3.	15 —	3 —	0 —	20 —
N. 4.	16 —	9 —	6 —	20 —
N. 5.	17 —	8 —	6 —	20 —
N. 6.	16 —	8 —	5 —	56 —
N. 7.	16 —	9 —	4 —	60 —
Mittlere Festigkeit	16 —	6 —	0 —	$43\frac{3}{7}$ —

(Sickingen's Versuche über die Platina, p. 115.) — Wenn das Gold wohl ausgeglüht war, wenn's sehr langsam mit Gewichten beschwert wurde,

und man bei jeder Gewichtsvermehrung eine beträchtliche Zeit wartete: so verlängerte es sich und verminderte sich in der ganzen Länge an dem Durchmesser nach Verhältnifs der Zeit. (Sickingen a. a. O. p. 123.)

Nach *Morveau* trägt ein Golddrath von 2 Millimetern im Durchmesser, ehe er zerreifst, eine Last von 68.216 Kilogrammen. (Scherer's Journ. I, 676.)

Nach dem Blei ist das Gold das weichste Metall. (Valentin Kräutermann's Mineralienreich, p. 34—35.)

Lewis sagt, das Gold lasse sich leicht schneiden, ausschnitzeln und stechen (graviren); es lasse sich nicht rein durchfeilen, sondern bleibe in den Zähnen kleben. 1) (Dessen phys. chem. Abhandl. I, 74.)

Hildebrandt (in s. Encycl. I, 678) sagt: das Gold stehe in Rücksicht auf Härte dem Zinne und Blei weit vor, dem Silber aber nach.

Auch nach *Gehler* (dessen physik. Wörterb. II, 511) ist das Gold härter, als Zinn, aber weicher als Silber.

Nach *Macquer* (dessen chem. Wörterb. II, 238) und *Cavallo* (über Luft, p. 57) hält die Härte des Goldes zwischen den härtesten und weichsten Metallen das Mittel. — Nach *Guyton* steht das Gold in dieser Hinsicht im fünften Range unter den Metallen. (Fourcroy's Syst. des connaiss. chim. VI, 351.)

Kalt gehämmertes Gold erhärtet (Macquer a. a. O. II, 203); eben so das mit dem Zugeisen der Gold- und Silberdrathzieher heftig zusammengeprefste; es wird elastischer, steifer und sogar weniger geschmeidig, dergestalt, dafs es endlich springt und reifst. (A. a. O. III, 239; Fourcroy's Syst. des conn. chim. VI, 352.)

Das Gold scheint mehr, als alle übrigen Metalle zu dem Härten geschickt zu seyn. (Macquer a. a. O.)

In Rücksicht auf Dichtigkeit nimmt das Gold in der Reihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach der Platina ein. (Fischer's phys. Wörterb. II, 791.)

Nachdem das reinste gegossene 24karätige Gold durch wiederholtes Hämmern den höchsten Grad von Compression erhalten hatte: so hatte seine Dichtigkeit ohngefähr um $\frac{1}{158}$ zugenommen. (Brisson über die specifischen Gewichte der Körper, p. 5.)

In Rücksicht auf Geschmeidigkeit behauptet das Gold die erste Stelle in der Reihe der Metalle. (Barba's Bergbüchlein, p. 73; Junker's Chemie, II, 276; Fourcroy's Syst. V, 18 f.)

Nach

1) Das Gold nimmt Eindrücke von Farben gar vollkommen an. (Lewis a. a. O.)

Nach *Barba* kann man mit 6 Granen Gold einen 1400 Ellen langen Silberdrath ganz übergolden. (A. a. O. p. 95.)

Eine Unze Goldes läfst sich so dünne schlagen, dafs 10 Hufen Landes damit bedeckt werden können. (A. a. O. p. 95—96.)

Cassius (*de auro*, p. 77) führt an, dafs in Augsburg ein Künstler gelebt habe, der aus einem Gran Gold einen Faden 500 Fufs lang, und aus einem Dukaten 620 Goldblätter habe machen können.

Wallerius, *Lewis*, *Reaumur*, *Geoffroy* und andere wollten das erstere auch durch eine sehr genaue auf Versuche sich stützende Berechnung gefunden haben. (Fourcroy's Système des connaiss. chim. VI, 351.) *Thomson* (Syst. der Chem. I, 124) sagt, man könne das Gold zu so dünnen Blättchen schlagen, dafs ein Gran Gold eine Fläche von 56,75 Quadratzoll bedecke; die Dicke dieser Blättchen betrage nur $\frac{1}{282000}$ Zoll. Die Lage Gold, mit welcher ein vergoldeter Silberdrath überzogen sei, habe sogar nur $\frac{1}{12}$ von der angegebenen Dicke jener Blättchen.

Nach einem Versuche von Reaumur wiegen $42\frac{1}{16}$ Quadratzoll Goldblätter einen Gran Apotheker- (Troy-) Gewicht, und *Boyle* hat gefunden, dafs $50\frac{7}{10}$ nur einen Gran wiegen. Die Dicke des Goldblatts betrug nach der Untersuchung des Erstern $\frac{1}{207355}$ Zoll, und nach der Wahrnehmung des Letztern blos $\frac{1}{248532}$ Zoll.

Halley fand, dafs sechs Fufs des allerfeinsten Golddraths einen Gran wiegen; nach *Reaumur* gehen ohngefähr vier Zoll mehr auf gedachtes Gewicht, und *Boyle* soll noch feinern Golddrath, als die beiden erwähnten, gehabt haben. Nimmt man 6 Fufs auf einen Gran, und die Proportion des Goldes welche gemeiniglich bei unsern Drathziehern gebräuchlich ist: so beläuft sich die Länge, zu welcher ein Gran Gold ausgedehnt wird, beinahe auf 352 Fufs. Ein Gran Gold wird demnach auf dem Lahne zu einer Länge von mehr als 401 Fufs, zu einer Oberfläche von mehr als 100 Quadratzoll, und zu einer Dünne von $\frac{1}{492090}$ Zoll gestreckt.

Nach *Reaumur's* Versuchen mufs ein Gran Gold auf 2900 Fufs (oder über eine halbe Meile lang) beim Vergolden gestreckt werden, oder einen Raum von mehr als 1400 Quadratzoll bedecken.

Reaumur rechnet die Dicke des goldenen Ueberzugs an den dünnsten Theilen eines Golddraths nicht höher als den vierzehn Millionsten Theil eines Zolls, so dafs selbige blos ohngefähr $\frac{1}{150}$ der Dicke von einem Goldblatte beträgt. Demungeachtet hängt bei der chemischen Trennung des Goldes vom Silber 1)

1) Durch Eintauchen in warmes Scheidewasser. (A. a. O.)

der zurückbleibende goldene Ueberzug noch immer zusammen, und stellt eine an einander hängende undurchsichtige Röhre dar, indem die Flüssigkeit des Auflösungsmittels das Zusammenfallen desselben verhindert. (Lewis phys. chem. Abhandl. I, 103—105.)

Reaumur bemerkte, daſs eine Unze Gold durch die Goldschläger in so feine Blättchen geschlagen wird, welche 146 Pariser Fuſs ins Gevierte bedecken. Die Decke eines solchen Goldblättchens ist an manchen Orten nicht $\frac{1}{30000}$ Linie. Ein silberner Cylinder, 45 Mark schwer, welcher 22 Zoll lang ist und 15 Linien im Durchmesser hat, wird, wenn die Vergoldung stark werden soll, mit sechs Unzen Goldblättchen, bei der leichtern und gemeinern Vergoldung aber nur mit zwei oder gar nur mit einer Unze 1) vergoldet, ohngeachtet das Silber in einen 96 Meilen und 196 Ruthen langen Faden ausgedehnt ist. Demohngeachtet macht das Gold eine zusammenhängende Fläche auf dem Silber aus, wie die schon im vorhergehenden Versuche angeführte chemische Probe ausweist. Nach fernerer Betrachtung der Manier, wie die Künstler mit einem solchen Faden verfahren, schlieſst *Reaumur*, daſs das Goldblättchen, welches einen silbernen Faden vergoldet, weniger als $\frac{1}{1000,000}$ Linie seyn kann. (Crusius über natürliche Begebenheiten, I, 118—119.)

Nach *Reaumur* kann man mit einer Unze Goldes einen 444 Stunden Weges (*lieues*) langen Silberfaden genau bedecken und übergolden. (Gehler's phys. Wörterb. II, 511.)

Nach *Halley* werden 48 Unzen Silber mit einer Unze Gold vergoldet $\frac{1}{10,000}$ Gr. möglichst expandirten Goldes ist über $\frac{1}{4}$ Zoll lang; $\frac{1}{100,000}$ Gr. Gold ohne Vergröſserungsglas sichtbar; das zur Vergoldung von Silberdräthen angewandte Gold nur $\frac{1}{134,500}$ Zoll dick. (Crell's chem. Archiv, T. I, Abth. 1, p. 98—99.)

Nach Kratzenstein (dessen Experimentalphysik, p. 18) wird ein Gran Gold durch Schlagen zu Blättern in 50 Millionen, und durchs Vergolden in 346 Millionen sichtbare Theile getheilt.

Rumford sagt, die Goldblättchen seien, nach angestellter Berechnung, $\frac{1}{128,202}$ Zoll dick. (Dessen kleine Schriften, T. II, Abth. 2, p. 190.)

Jedes sehr dünne Goldblättchen ist mit unzähligen Löchern durchbohrt. Es hält unzählige und starke Hammerschläge aus, und doch kann man nie dazu gelangen, daſs die unendliche Zahl der Zwischenräumchen verringert würde. (Brugmann's philosophische Versuche über die magnetische Materie, p. 47.)

Ein Gran Gold wird von den Goldschlägern gemeiniglich zu Blättern ausgedehnt, deren Oberfläche 50 Quadratzoll beträgt. (Cavallo über Luft, p. 57.)

1) Dies ist bei den gemeinen lionischen Tressen der Fall. (Gehler's phys. Wörterb. I, 596.)

Nach *Bourguet* (dessen Handwörterb. II, 141) verfertigt ein geschickter Goldschläger aus einem Gran Gold eine Platte, deren Flächeninhalt 36¼ Quadratzoll beträgt.

Fourcroy führt an, ein zu Blättchen geschlagener Gran Gold könne eine Fläche von mehr als 1400 Quadratzoll bedecken. Er kann dergestalt verlängert werden, daſs er einen 65,590mal gröſsern Raum einnimmt, als zuvor. 1) (Dessen *Syst. des connaiss. chim.* VI, 351.)

Auch das aus seiner Auflösung gefällte 2) Gold wird sehr geschmeidig. (Rinmann's Geschichte des Eisens, I, 422.)

Der Abbé *Galloys* sagt, das Gold von Siam sei biegsamer und weniger zerbrechlich als das unsrige. (*Histoire de l'Academie royale des Sciences*, *Tome* II, *depuis* 1686 *jusqu'à son renouvellement en* 1699, *à Paris*, 1733, p. 21.) Herr von *La Chapelle* bemerkt, daſs das Gold von Guinea sich nicht zu Blättern schlagen, auch nicht zu Drath ziehen lasse. (A. a. O.)

1) Das reine Gold wird wegen seiner zu groſsen Weichheit nicht zu Geräthschaften verarbeitet. Um so häufiger wird es angewandt, um die Oberflächen anderer Körper zu überziehen. Einige der einfachsten Vergoldungen bestehen darin, daſs man vermittelst eines Aetzmittels, oder einer anklebenden Masse, welche der Austrocknung fähig ist, Goldblättchen, deren Schichten man mehr oder weniger vermehrt, vermittelst des Reibens und Drückens und durch harte Körper zusammenpreſst, und dieselben, ohne sie zu zerreissen, durch kleine Instrumente in alle Höhlungen und Formen der Körper zwingt, die man vergolden will. Von der Art ist die Vergoldung auf Holz, Pappendeckel, Blech, Horn, Knochen, Steinen, und einer Menge von andern nicht metallischen Körpern. Unter den Künsten, welche das Gold zum Gegenstande haben, ist die Goldschläger- und Golddrathzieherkunst eine der interessantesten. Das Gold wird nemlich zwischen Membranen, oder Darmhäuten, namentlich Ochsendarmhäuten, auf kleinen stählernen Ambosen, mit viereckigten, geglätteten, völlig ebenen Hämmern, so gleichförmig als möglich zu Blättchen geschlagen, welche so dünn sind, daſs sie vom Winde weggeweht werden. Nachher schneidet man sie zu Vierecken, und legt sie zwischen Blättchen von zartem, bei seiner Bereitung mit Blutstein imprägnirten Papiere, daraus werden die sogenannten Goldbüchelchen gemacht. Die Golddrathzieherkunst ist nicht weniger merkwürdig. Ein silberner mit einer Goldlage überzogener Cylinder, durch die Löcher stählerner Drathzüge, deren Durchmesser allmählig abnimmt, mit Anstrengung gezogen, verlängert sich unaufhörlich in demselben Zustande, immer einen soliden, mit einer goldenen Hülle bedeckten, Cylinder darstellend, bis er endlich zu den feinsten fast unbemerkbaren Faden gezogen ist. Diese Goldblättchen und übergoldete Silberdräthe, welche man Drathfaden nennt, werden in sehr vielen Künsten äusserst häufig zu den mannigfaltigsten Zwecken benutzt. Nicht minder verdient die Kunst der Goldschmidte und Juwelirer empfohlen zu werden, welche den Goldplatten, den kleinen Goldcylindern und Goldfäden die mannigfaltigsten geschmackvollsten Formen geben. Die Goldjuwelen, goldene Gefäſse, und andere aus diesem Metalle verfertigten Geräthschaften erhöhen den Preis desselben unaufhörlich, und verschaffen dem unersättlichen Luxus beständige Nahrung. Ausserdem wird das Gold auch noch zu Stickereien auf Kleidungsstücken, zu Tressen und Geweben angewandt. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, 396—400.)

2) Durch Eisen oder Eisenvitriol. (A. a. O.)

Nach *Bion* wiegt ein Cubikschuh Goldes 1326 französische Pfunde 1) und 4 Unzen. (Gehler's phys. Wört. III, 917.) *Macquer's* Angabe stimmt mit dieser vollkommen überein. (Dessen chem. Wörterb. IV, 198.) Jedoch führt er an einer andern Stelle an, ein Cubikfuſs sehr reines Gold wiege 1348 Pfund 1 Unze und 48 Gran. (A. a. O. III, 237.)

Brisson (dessen Werk über die specifische Gewichte der Körper, p. 4 und 5) fand das absolute Gewicht eines Cubikzolls von gegossenem Golde 2) = 12 Unzen, 3 Drachmen, 62 Gran; 3) das absolute Gewicht eines Cubikzolls von möglichst stark gehämmertem Golde = 12 Unzen, 4 Drachmen, 28 Gran. Nach *Cavallo* (über Luft, p. 148—149.) ist die absolute Schwere eines Cubikzolls von reinem Golde = 10 Unzen, 7 Ponnygewichte, 383 Gran Troygewicht.

Schon *Ghetaldus* hatte die spec. Schwere des Goldes zu 19 angegeben. (Marini Ghetaldi, *Patricii Ragusini, promotus Archimedes, seu de variis corporum generibus gravitate et magnitudine comparatis. Romae* 1603. — *Kästner* in seinen Zusätzen zu Blumhofs Uebersetzung von Brisson's Werk über die spec. Gewichte der Körper, p. 381—383.)

Nach *Cronstedt*, *Wallerius* und *Musschenbroek* ist sie = 19,640; (Gehler's phys. Wörterb. III. p. 912; Fourcroy's *Système des connoiss. chim.* VI. p. 351.) In andern Versuchen fand sie Musschenbroek auch = 19,521 und = 19,238. (a. a. O.) A. a. O. V. p. 16. giebt sie *Fourcroy* zu 19,258 an; *Hauksbee* zu 17,300; (Crell's chem. Archiv, II. p. 170.) D. *Fahrenheit* zu 19081; (a. a. O. p. 184.) *Bergmann* zu 19,040; (dessen phys. chem. Werke, III. p. 553.)

Rinmann führt an, selbst bei den mit der gröſsten Genauigkeit angestellten Versuchen haben alle Autoren die eigene Schwere des Goldes von 19,207 bis 20,125 verschieden gefunden. (Rinmanns Geschichte des Eisens, I. p. 63.)

Nach *Crusius* (dessen Anleitung über natürliche Begebenheiten, II. p. 922) ist sie = 19.636; nach andern = 20,000; nach Ellicot erstreckt sich selbige nicht über 19,207.

Lewis fand die des reinsten gut gehämmerten Goldes zwischen 19,300 und 19,400. (Lewis phys. chem. Abhandl. I. p. 68—69.)

Nach *Cramer* (dessen *Elem. art. docin.* I. p. 3) verliert das Gold im destillirten Wasser zwischen $\frac{1}{19}$ und $\frac{1}{18}$ seines Gewichts.

1) Das Pfund zu 16 Unzen.

2) Es hatte immer noch Höhlungen, ohngeachtet die Schmelzung 7 Mal wiederholt wurde. (a. a. O. p. 4.)

3) Es war französisches Apothekergewicht, eine Unze desselben enthält 8 Drachmen, ein Drachmen 72 Gran.

Nach *Brisson* verhält sich das Gewicht des reinen vorhin erwähnten Goldes von 24 Karat zu dem des Wassers = 192561 : 10000; eben so die eines gegossenen Stücks von gediegenem oder ursprünglichem Golderz, welches ein vollkommen reines Gold ist.

Obiges Stück wurde so lange gehämmert, bis seine Dichtigkeit nicht mehr zunahm. In diesem Zustande seiner gröfsten Compression war sein Gewicht = 193617 : 10000.

Diese Versuche sind bei einer Temperatur von + 14° R. angestellt worden. (Brisson über die spec. Gew. der Körper, p. 3—5.)

Macquer (dessen chem. Wörterb. III. p. 237—238) führt an, das Gold verliere im Wasser $\frac{1}{19}$ oder $\frac{1}{20}$ seines Gewichts. (a. a. O. III. p. 237—238.)

In einer Note eben daselbst giebt *Leonhardi* an, die gröfste specifische Schwere des Goldes sei = 19,649, die kleinste = 19,300 gefunden worden.

Nach *Magellan* ist die spec. Schwere des Goldes = 19,04. (Crell's Annalen 1787. I. p. 474.) Nach *Humboldt* = 19,0400, (a. a. O. 1792. I. 421.) Nach *Kratzenstein* die des reinsten = 19,64. (dessen Experimentalphysik, p. 82.) Nach *Hildebrandt* ist sie = 19,257 bis 19,649. (dessen Geschichte des Quecksilbers, p. 14.)

Nach *Halle* = 19,636. (dessen Magie III. p. 114.)

Nach *Cavallo* ist die spec. Schwere des Goldes, aus welchem die Guineen geprägt werden = 17,793 : 1.

Fourcroy sagt; die spec. Schwere des Goldes werde gewöhnlich zu 19,258 angegeben. (*Système des connoiss. chim.* VI. p. 351.)

Girtanner giebt sie zu 19,010 an. (Richter's neuere Gegenstände der Chemie, III. p. 34.)

Nach *Hildebrandt* ist das specifische Gewicht des Goldes 19,400 bis 19,650. (dessen Encyclop. I. p. 687.) Nach *Thomson* (System der Chemie, I. p. 123.) = 19,3.

Scopoli giebt an, das Gold crystallisire sich in der Natur öfters in Würfeln oder Dreiecken. (dessen Metallurgie, p. 38.)

Nach *Bourquet* (dessen chem. Handwörterb. II. p. 152) findet sich das Gold auch in sehr kleinen dreiseitigen Pyramiden, in kleinen vierseitigen Säulen, in sehr kleinen Würfeln, auch in sechsseitigen Tafeln und in kleinen Oktaedern crystallisirt. *Herrmann* fand in den Goldbergwerken von Cathrinenburg gediegenes Gold in Gestalt von Baumzweigen zum Theil 2 und 3'' lang. (Crell's Annal. 1803. I. p. 277.) 1)

1) Bereitungsarten des Goldes. Das Gold kann eben so, wie das Silber, durch Cupellation mit Blei oder Wismuth von unedeln Metallen gereinigt werden; jedoch wird zur Scheidung des Goldes

Gold und Licht.

In Rücksicht auf die Fähigkeit, das Licht zu reflektiren, nimmt das Gold in der Reihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach dem Zinn und vor dem Eisen ein. (Keir in Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 244.)

Macquer (a. a. O. p. 244) läfst es in dieser Hinsicht unmittelbar auf das Silber folgen, und dem Kupfer vorangehn.

Man hat die aus Blättchengolde bereiteten Spiegel sehr wirksam gefunden (a. a. O.)

Newton fand eben so wie Boyle, dafs ein dünnes Goldblättchen zwischen das Auge und das Licht gehalten, grünlichblau erschien. (Fourcroy's *Syst.*

von dem Kupfer auf trocknem Wege die vereinigte Wirkung von Silber und Blei erfordert. Man erhält alsdann eine Verbindung von Gold und Silber, aus welcher das Gold durch Salpetersäure geschieden wird.

Auch durch geschwefeltes Bleioxyd wird auf trocknem Wege die Verbindung von Gold und Kupfer aufgehoben. Lewis und Scheffer.

Ferner wird das Geld durch rohes Spiesglanz ebenfalls auf trocknem Wege im Grofsen gereinigt. Man erhält alsdann eine Verbindung von Gold und Spiesglanz, welches letztere durchs Feuer geschieden, und somit das Gold rein erhalten wird.

Nach Herrn Storrs Versuchen dienet Boraxsäure sehr gut dazu, das zu feinern Versuchen bestimmte Gold von den letzten Antheilen von Kupfer zu befreien, welche durch die Cupellation nicht ganz von demselben geschieden wurden. Die Boraxsäure wirkt in diesem Falle kräftiger, als der Borax.

Eine andere Reinigungsmethode des Goldes besteht in dem öftern Schmelzen desselben mit Salpeter, welcher die gemeinen Metalle zerstört.

Auch vermittelst des ätzenden Quecksilbersublimats versuchte man das Gold auf dem Wege der Destillation von unedeln Metallen zu scheiden. Jedoch ist man bei Anwendung dieser Methode nicht gegen den Verlust des Silbers, welches in dem Golde enthalten sein könnte, gesichert. Dieses Silber könnte sich als salzsaures Silber nebst den andern unedeln salzsauren Metallen sublimiren, und somit verlohren gehen. Morveau (Encyclop. méthod. Chim. I p. 493 ff. p. 500—504)

Will man sich chemisch reines Gold aus dem im gemeinen Leben vorkommenden legirten bereiten, so dient folgende Methode: Man löst dieses Gold im Königwasser auf, und füllt es mit einer unoxydirten schwefelsauren Eisenauflösung. Den Goldniederschlag, der das Ansehen des spanischen Schnupftabacks hat, sammelt man in einem Filtro, süfst ihn gut mit Wasser aus, und schmilzt ihn zusammen.

Hildebrandt bereitet sich reines Gold durch Füllung des Goldes aus seiner Auflösung in salpetrigter Salzsäure durch reines Quecksilber unter gelinder Wärmeapplication; das Quecksilber wird so lange zugesetzt, bis alles Gold abgeschieden ist, was man daran erkennt, dafs kohlensaures Ammoniak in einer Probe von dieser Flüssigkeit nicht mehr einen gelben, sondern einen ganz weifsen Niederschlag bewirkt. Der Goldniederschlag wird nach Abgiefsung der Flüfsigkeit mit Wasser ausgesüfst, und, nachdem zuvor durch heftiges Glühen das anhängende Quecksilber davon geschieden wurde, zusammen geschmolzen. — (Bourguet's chem. Handwörterb T. II. p. 148—150.)

Nach Dize ist man bei der Scheidung des Goldes vom Silber durch Salpetersäure nie gegen einen geringen Hinterhalt von Silber gesichert, welchen die Salpetersäure, wäre sie auch noch so stark, nicht fortnimmt. Dize schlägt zur Scheidung dieses geringen Antheils Silber von dem Golde die Schwefelsäure vor, mit welcher man das silberhaltige Gold so lange behandelt, bis die Salzsäure in dem nach Abgiessung der Säure erhaltenen Aussüssungswasser keinen Niederschlag mehr bewirkt. Hiedurch soll das Gold zur höchsten Feinheit gebracht werden. (Neues allgem. Journ. der Chemie, T. V. p. 594—596.)

des connoissances chim. VI, p. 350; (Priestley's Geschichte der Optik, I. p. 121.) *Gehler* behauptet dasselbe; (dessen physik. Wörterb. II, p. 339.) auch *Fischer.* (dessen phys. Wörterb. II, p. 340.)

Bei dem Scheine einer Lichtflamme bemerkte Boyle dieselbe Veränderung der Farbe. (a. a. O.)

Wedgwood sagt: Blattgold sei für die grünen Strahlen so durchsichtig, dafs, wenn es dicht vor's Auge gehalten werde, alle Gegenstände mit beträchtlicher Deutlichkeit dadurch gesehen werden können, und mit einer dunkelgrülichen Farbe erscheinen. (Grens Journal der Physik, VIII, p. 109.)

Blattgold erscheint durchs Microskop durchsichtig und ungewöhnlich gefärbt, und färbt auch die dadurch gesehenen Objekte. (Kratzenstein's Experimentalphysik, p. 136.)

Gold und Wärme.

Die spec. Wärme des Goldes ist nach *Girtanner* = 0,0530; (Richter's neuere Gegenstände der Chemie, III. p. 34.) nach *Humboldt* = 0,9520. (Crell's Annal. 1792, I, p. 420.)

Die specifischen Wärmen gleicher Gewichte von Gold und Wasser verhalten sich nach *Wilke* = 0,050: 1000; gleicher Voluminum von Gold und Wasser = 0,966: 1000. (Neue Abhandlungen der schwedischen Akademie, für das Jahr 1781, aus dem Schwedischen übersetzt, von Kästner, T. II, Leipzig 1784. p. 68. 72.)

Gold ist ein guter Wärmeleiter. Man hat diese Eigenschaft nicht genau bestimmt, wiewohl man im Allgemeinen weifs, dafs sie im Verhältnifs seiner Schmelzbarkeit steht. (Fourcroy's *Système des connoiss. chim.* VI. p. 352.)

Nach *Ingenhoufsens* Versuchen wurde das Gold in Absicht auf Wärmeleitungsfähigkeit unter den Metallen stets im zweiten Range befunden. (Gren's Journal der Physik, I p. 156.)

Es behauptet in dieser Hinsicht seine Stelle nach dem Kupfer und vor dem Zinn; Ingenhoufs (dessen vermischte Schriften, II, p. 352.) 1) *De la Metherie* giebt an, es stehe Buffon's Versuchen zufolge, in Absicht auf diese Eigenschaft unmittelbar nach dem Silber und vor dem Kupfer. (Ueber reine Luft, T. I, p. 45.)

Nach *Humboldt* ist die Wärmeleitende Kraft des Goldes = 1.0504. (Crell's Annal. p. 1792. I, p. 420.)

1) *Ingenhoufsens Methode, um dieses zu bestimmen, S. bei Platina und Wärme.*

Die Cohäsion des Goldes nimmt zu, wenn man es erkältet, und ab, wenn man es erwärmt. (Ritter in Gilbert's Annal. IV, p. 6.)

Van Marum fand in einer Kälte von — 52° bis — 53° Reaum. Gold brechbar. (a. a. O. II. p. 366.)

Selbst erhitztes Gold hat weder Geschmack noch Geruch. (Macquer's chem. Wörterb. III. p. 237.)

Fourcroy sagt: die Grade der Expansibilität des Goldes durch Wärme seien nicht genau bestimmt. (*Système des connoissances chim.* VI. p. 252.)

Wenn man die Länge einer Goldstange beim Eispunkte = 100000 setzt, und dieselbe bis zum Siedpunkte des Wassers erhitzt, so wird sie nach *Ellicott* um 73 Hunderttausendtheile, nach *Bouguer* um 94 Hunderttausendtheile dieser Länge ausgedehnt. (Fischer's physik. Wörterb. IV. p. 58.)

Wenn man das durch Hämmern erhärtete Gold bis zum Rothglühen erhitzt, so erhält es seine vorige Geschwindigkeit wieder. Man nennt diese Operation das Anlassen, Ablassen. Das Gold scheint mehr als alle übrigen Metalle dazu geschickt zu sein. (Macquer's chem. Wörterb. III. p. 239.)

Durch *Rumford's* Versuche wurde erwiesen, daſs das Gewicht von ohngefähr $9\frac{1}{4}$ Unzen Goldes bei seinem Erhitzen vom Gefrierpunkt des Wassers bis zum Rothglühen nicht um ein Milliontel weder vermehrt noch vermindert wird. (Scherer's Journal, V, 70.)

Kirwan sagt: man habe das rothglühende Gold um $\frac{1}{1766}$ leichter gefunden, als bei einer Temperatur von 32° (Crell's Annalen, 1785. II. p. 437.) — Auch *Fordyce* und *du Hamel* wollen das glühende Gold leichter gefunden haben. (Lorenz über das Feuer. p. 60.)

Wenn man das mit einem Objectivglase versehene Sonnenmicroscop an dem Flügel eines verfinsterten Zimmers aufstellt, und eine im bedeckten Tiegel geglühte Kugel von feinem Golde an die passende Stelle des Lichtkegels setzt, so sieht man ihren Schatten auf der Leinwand von einem glänzenden Kreise umgeben und oben auf eine längliche wellenförmige durchsichtige Walze mit einem Büschel von glänzenden Strömen, welche tausendfache Drehungen hin und hermachen. Das Bild ist scharf begrenzt. (Marat über das Feuer. p. 33—37.)

Eine kleine Kugel von feinem Golde, welche in der Luft $477\frac{157}{256}$ Gran wog, wurde bis zum hellen Glühen erhitzt, was dem Weiſsglühen nahe kam, und nun in einer kleinen offenen Porcellaintasse, deren Gewicht $440\frac{228}{256}$ Gran betrug, aufs neue gewogen; beides zusammen hatte $\frac{123}{256}$ eines Grans an seinem Gewichte verloren. Bei Entfernung der Kugel fand sich, daſs die Tasse, oder vielmehr sie und die Schale, in welcher sie lag, zusammen $\frac{120}{256}$ Theile eines Grans verloren hatte; folglich muſste die Kugel $\frac{3}{256}$ eines Grans (oder $\frac{1}{40756}$ ihres Gewichts) verloren haben. — Bei Wiederholung dieses Versuchs ergab sich fast das nemliche

liche Resultat; als derselbe aber abgeändert, und die heisse Kugel in der Waagschale auf allerlei Art bedeckt wurde, fanden sich bedeutende Abweichungen in den Resultaten. Rumford (dessen kleine Schriften, T. IV, Abtheil. 2. p. 587—588.)

Gold 1) läſst sich glühend auf einem Ambose zu dünnen Blechen schlagen, und hierauf zwischen spiegelglatten stählernen Walzen zu Blättern dehnen, welche so dünn sind als Blattpapier. 2) (Lewis phys. chem. Abhandl. I, p. 77.)

Cramer führt an, das Gold werde desto zäher, je näher es durch das Feuer dem Schmelzpunkte gebracht werde. (*Elem. art. docim.* I, p. 24) — Auch in dem stärksten anhaltendsten Feuer verliert es nichts von seinem Gewichte; sobald es den Grad der Weiſsglühhitze erreicht hat, schmilzt es; die Oberfläche des geschmolzenen Goldes erscheint meergrün. (a. a. O. p. 3—4; Gellert's Metallurgie, p. 53; Halle's Magie, III, p. 144.)

Richters dunkelviolettes reinmetallisches Goldpulver 3) für sich allein schwach geglüht, sinterte zu kleinen braunen Goldstäubchen zusammen, welche dem durch Eisenvitriol gefällten Goldpulver ähnlich waren. (Neuere chemische Gegenstände, XI. p. 189.)

Nach *Fourcroy* erweicht, schmilzt und flieſst das Gold, wenn es die glänzende Röthe einer glühenden Kohle erreicht hat. (*Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 352.)

Das Blattgold schmilzt an der Flamme eines Wachsstocks, selbst wenn diese nicht durch ein Löthrohr verstärkt ist. Rochon. (Gilbert's Annalen, IV, p. 291.)

Auch nach *Rumford* (dessen kleine Schriften, T. II, Abtheil. 2, p. 208) schmilzt fein geschlagener Golddraht, so wie man ihn zu den Tressen braucht, augenblicklich, wenn man ihn in die Flamme eines Lichts, und sogar auch in wenigen Sekunden, wenn man ihn einen Zoll hoch über dasselbe hält, wo doch gar keine Spur von Feuer und Glühen zu sehen ist.

Nach *Lambert* (dessen Pyrometrie, p. 277.) schmilzt Gold bei 1300° Fahr. oder 3596° des Luftthermometers. — Das erstere bestätigt Halle, (dessen Magie, III, p. 115.)

Nach den Versuchen der Akademiker zu Dijon schmolz Gold bei 563° R. (Voigt's Magazin, T. V, St. 2, p. 119.)

1) Mit Borax geschmolzen, und in einen eisernen Gieſsmodel (Zaineingufs) ausgegossen. (a. a. O. p. 76.)

2) Dieser auf die erwähnte Art zubereiteten Goldblätter bedienen sich die Goldschläger, um dem Golde durch das Hämmern derselben zwischen feinen Thierhäuten den äuſsersten Grad von Expansion zu ertheilen.

3) Die Art, wie es erhalten wurde, S. unten bei Gold und Wasser.

Nach *Wedgwood* fliefst das reine Gold bei 5237° Fahr. und bei 32° des Pyrometers. (Crell's Annal. 1798. II, p. 182.) Das erstere behauptet auch Rumford. (a. oben a. O. p. 207—208.) *Mortimer* setzte den Schmelzpunkt des Goldes auf 1300° Fahr., *Guyton* auf 32° des Wedgwood'schen Pyrometers. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 352.)

Krüniz sagt: in Rücksicht auf Schmelzbarkeit folge das Gold unmittelbar nach dem Silber, und stehe vor dem Messing. (Priestley's Geschichte der Electricität, p. 488.) Das erstere wufste schon *Barba* (dessen Docimasie, p. 14.)

Wenn Gold auf der Kapelle geschmolzen, letztere auswendig mit einem nassen Lappen überzogen, und nun der untere Theil derselben in kaltes Wasser getaucht wird, so wirft das geschmolzene Metall kleine runde Körner, bisweilen 10″ weit, ab. (Morell, Goldscheider in der Münze zu Paris, in Lewis phys. chem. Abhandl. I. p. 478—479.)

Wenn man das geschmolzene Gold langsam erkalten läfst, und in dem Augenblicke, wo es auf seiner Oberfläche gesteht, die feste Kruste entzwei stöst, und nun das unten befindliche noch flüfsige Gold ausfliefsen läfst, so entsteht in der Höhlung, welche diese geläuterte Portion übrig läfst, eine regelmäfsig crystallinische Form, welche *Mongez* und *Tillet* erhalten und sehr gut beschrieben haben; es sind vierseitige sehr bestimmte Pyramiden, oder regelmäfsige Oktaedern. In der Natur zeigt das Gold dieselbe Crystallform. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI. p. 353.)

Gold schmilzt bei einer ganz gelinden und schwachen Hitze, und spielt, wenn es im Flusse ist, mit einer hellen und bläulich grünen Farbe. Es scheint sich im Flusse weit mehr, als irgend ein anderes Metall auszubreiten, indem es, so wie es flüfsig wird, sich mit einer erhaben ründern oder erhöhtern Oberfläche in die Höhe hebt, und, so wie es sich wieder sezt, oder seine Dichtigkeit wieder bekömmt, niedersinkt, und weit hohlründer oder niedergedrückter wird. Daher kann auch das Gold, wenn es in Formen gegossen wird, keine so scharfe und vollkommene Figuren annehmen, als andere Metalle. (Lewis a. a. O. p. 116—117.)

Wenn das Gold in kleine Theile, als Feilstaub, zertheilt ist, vereinigen sie sich, ohngeachtet alle Theilchen zu einer vollkommenen Flüfsigkeit gebracht sind, nicht leicht in Eine Masse, indem einige stets in abgesonderten Tropfen bleiben. Der Gebrauch der Flüsse 1) ist also bei diesen Umständen unumgänglich nothwendig. (Lewis a. a. O. p. 117—118.)

1) Der Borax ist einer von den besten Flüssen für das Gold, wiewohl es davon gewöhnlich etwas bleicher wird. Wenn Borax mit etwas Salpeter versetzt wird, so wird diesem Erfolge vorgebeugt. (a. a. O. p. 118—119.)

Ein Hauptpunkt beim Schmelzen des Goldes ist die Erhaltung der Geschmeidigkeit desselben, als welcher gar leicht, sowohl durch allzu starke, als allzu schwache, allzu plötzlich nachlassende Hitze ein Nachtheil zugefügt werden kann. Wenn das Gold übermäſsig erhitzt, und der Model, worein es gegossen wird, nur ein wenig oder gar nicht warm gemacht ist, so nimmt das Metall fast beständig einen gewissen Grad von Sprödigkeit und Härte an; da hingegen, wenn die Hitze des Gieſsmodels nach der Hitze des Metalls geziemend eingerichtet wird, dessen Weiche und Zähigkeit meistentheils erhalten werden kann. Die Goldschläger erwärmen den Gieſsmodel bis zu dem Grade, daſs der Talg, womit derselbe überstrichen ist, zerflieſst und raucht, ohne in Flamme zu gerathen, und giessen das Gold, sobald dessen Oberfläche eine helle grüne Farbe zeigt, aus. Die Klarheit der Farbe dient ihnen zum Beweis sowohl der Lauterkeit des Goldes, als seines angemessenen Hizegrades. Einige behaupten, daſs ein gelindes Schütteln, oder Rühren des Schmelztiegels, als wenn man dem flüſsigen Metalle gerade zu der Zeit, bevor man es ausgieſsen will, eine wellenförmige Bewegung mittheilen wollte, zu dessen Geschmeidigkeit beitrage. (Lewis a. a. O. p. 119—120.)

Fourcroy führt an: wenn man dem Golde nur den zum Schmelzen desselben erforderlichen Hitzegrad geben würde, so würde es nach dem Erkalten brüchig werden; man müsse die Temperatur desselben bis über den Schmelzpunkt desselben hinaus erhöhen, wenn es dehnbar bleiben solle. Derselbe Uebelstand würde eintreten, wenn man das Gold in einen kalten Zaineinguſs oder Model ausgösse; man müsse diese Gefäſse wohl erwärmen, ehe man das geschmolzene Gold hineinbringe. (*Système des connoiss. chim.* VI. 352—353.)

Wenn man fortfährt, das vollkommen geschmolzene Gold zu erhitzen, so geräth es in Wallung, dreht sich, so zu sagen, um sich selbst, und fängt an, eine dem Sieden ähnliche Bewegung zu zeigen. (Fourcroy a. oben a. O. p. 353.)

Auch *Engeström* sagt: das Gold könne durch starke und heftige Hitze für sich allein in eine Art von Sieden gebracht werden, so, daſs die Ränder des Tiegels davon bestreut werden. (Crell's Annalen, 1785. I. p. 466.) — Schon *Valentin Kräutermann* (dessen Mineralienreich, p. 32.) führt an, wenn das Gold durch verschiedene chemische Arbeiten im Feuer allzu sehr durchgearbeitet werde, so verflüchtige es sich. — Dagegen bemerkt der *Abbé Nollet*, er habe von Künstlern, welche mit dem Golde arbeiten, erfahren, daſs durch die bloſse auch bis zum äuſsersten Grade verstärkte und sehr lange anhaltende Wirkung des Feuers das Gold nie zum Sieden gebracht werden könne. (*Histoire de l'Académie royale des sciences Année.* 1748. *Avec les Mémoires de Mathématique et de Physique pour la même Année, à Paris* 1752. *p.* 68.)

Gold und Electricität.

Unter den Metallen ist Gold der beste Leiter für Electricität. (Gehler's phys. Wörterb. II. p. 875.)

In der electrischen Spannungsreihe der Metalle nimmt nach *Ritters* Versuchen das Gold seine Stelle nach der Platina und vor dem Quecksilber ein. 1) (Gilbert's Annal. XVI. p. 299.)

Eine Goldbelegung läſst eine Flasche weit stärker laden, als eine Messing- oder Zinnbelegung. (Hahnemann in Crell's Annalen, 1798, II. p. 183.) — Man kann den electrischen Funken verlängern, wenn man ihn über die Oberfläche von vergoldeten Körpern, z. B. über vergoldetes Papier, Holz, Leder gehen läſst. Van Marum (dessen Versuche mit der teylerischen Electrisirmaschine. I. p. 8.)

Desaguliers sagt: wenn eine electrische Glasröhre an Goldblätter, welche auf einem Ständer liegen, gehalten werde, so wirke sie weit länger und stärker darauf, als wenn dieselbe Quantität Goldblätter auf einen Tisch, welcher mehr unelectrische Oberfläche, als der Ständer habe, gelegt werde. (a. a. O.) — Als *Voigt* einst (dessen Theorie des Feuers, p. 357) ein sehr empfindliches bennetisches Electrometer mit Goldstreifchen in einiger Entfernung von der Electrisirmaschine hingestellt hatte, so bemerkte er, daſs sich die Streifchen allemal bewegten, wenn er einen Funken aus dem Conduktor der Maschine zog, obgleich das Electrometer gar nicht in näherer Verbindung mit der Maschine war.

Nach *Crusius* kann ein gegen eine electrische Röhre in einer kleinen Entfernung aufgerichtetes Goldblättchen, welches viereckigt und etwa 1½ Daumen breit ist, mit gehöriger Vorsicht in dieser Lage unter der Röhre hinbewegt werden. (Crusius über natürliche Begebenheiten, I. p. 609.)

Nach *Haug's* Versuchen nimmt Gold die Electricität an. 2) (Gilbert's Annalen, T. XVII, p. 444.)

Wenn man zwischen den Leiter der Electrisirmaschine und ein Goldblättchen einen leitenden Körper bringt, so wird das Goldblättchen seine erste Richtung nicht beibehalten. Cigna. (van Swinden's *Mémoires sur l'Analogie de l'Electricité et du Magnétisme*, I, p. 113—114.)

1) *Ritter's Methode, um dieses zu bestimmen, S. in den Noten bei Platina und Electricität.*

2) *Hauy's Methode, um dieses zu bestimmen, S. in den Noten bei Platina und Electricität.*

Legt man ein Goldblättchen unter eine hohe, mit einer ledernen Fassung versehene Glocke, durch welche ein Draht geht, der sich in einen Knopf endigt, und mit dem Leiter der Electrisirmaschine in Verbindung steht, so fliegt das Blättchen, sobald das Rad anfängt umzugehen, von einer gröſsern Entfernung her nach dem Knopfe hin, ehe man die Leere bewirkt, als nachdem man solches gethan hat. (Marat über Electricität, p. 389.)

Man hänge einen ausgehöhlten 6''' im Durchmesser haltenden Knopf von Gold mit Zwirnfaden an einen metallenen Ring von 15'' im Durchmesser auf. In die Achse dieses Ringes, welcher von zween Gestellpfosten getragen wird, stelle man eine geglättete metallene Kugel, welche 4'' im Durchmesser hält, und durch einen Draht dergestalt an den Leiter angebracht ist, daſs der Mittelpunkt der Kugel und des Knopfs, welcher letztere mit der erstern in Berührung gesetzt wird, auf der nemlichen Horizontallinie steht. Diese Vorrichtung lasse man einige Tage stehen, und electrisire hierauf den ersten Leiter. Sobald er anfängt electrisirt zu werden, so wird der goldene Knopf angezogen. Die Stärke dieser Anziehung entspricht der Leitungsfähigkeit des Goldes für Electricität. (Marat a. a. O. p. 398--399.)

Ein auf eine Schale unter den Leiter der Electrisirmaschine gelegtes Goldblättchen fliegt wechselsweise von der erstern nach dem letztern, und vom letztern nach der ersten, so lange die Maschine im Gehen begriffen ist. (Marat a. a. O. p. 412.)

Ein Streife Goldpapier, welcher ohne Ausschweifungen in Gestalt eines Schiffchens ausgeschnitten ist, bleibt zwischen zween horizontalen und gleichlaufenden metallenen Platten schwebend hängen, so lange die eine positiv und die andere negativ electrisirt ist. Sobald die Platte electrisirt zu werden anfängt, so steigt das Schiffchen in die Höhe, und richtet ihr einen Winkel entgegen. (Marat a. a. O. p. 430.)

Indem diese Platte durch diesen Winkel einen Theil der Flüſsigkeit empfängt, wird sie mit derselben bald zur nemlichen Stuffe geschwängert; da nun die Anziehung von beiden Seiten aufhört, so hört das Schiffchen auf, in die Höhe zu steigen.

Wenn die Winkel gleich sind, so wird das Schiffchen beinahe in der Mitte des dazwischen befindlichen Raumes schwebend bleiben; sind die Winkel aber ungleich, so wird der spitzigste, wenn er sich zuerst dahin wendet, nicht so nahe nach der obern Platte hinangezogen werden. Der Punkt, wo das Schiffchen schwebend bleibt, ist gerade der, wo die entgegengesetzten Kräfte der beiden Platten mit gleicher Stärke wirken, welches man am besten wahrnimmt, wenn die Gröſse der Winkel in einem gegebenen Verhältnisse steht.

Ist der eine Winkel sehr spitz, und der andere sehr stumpf, so wird es sich, wenn dieser dem Leiter entgegen gekehrt wird, mit einer schnellen und wellenförmigen Bewegung dahin begeben, und, nachdem es seine Stelle ein wenig unterhalb desselben eingenommen hat, nicht aufhören, sich zu bewegen. Stellt man den entgegengesetzten Winkel gegen den Leiter, so wird es nach den Fingern hinfliegen, welche es losgelassen haben, und gleichsam an denselben zu nagen scheinen. Von seinen Winkeln kann der eine so spitz und der andere so stumpf sein, daſs es keiner untern Platte bedarf, um sich schwebend zu erhalten, indem die electrische Flüſsigkeit durch den erstern beinahe eben so bald ausströmt, als sie durch den letztern angezogen wird. (Marat a. a. O. p. 430—432.)

Kratzenstein (dessen *Theoria Electricitatis more geometrico explicata, Halae Magdeburg.* 1746.) bemerkte bei der Anziehung der Goldblättchen durch Electricität, daſs selbige zuweilen in freier Luft dergestalt an einander hängen geblieben, daſs sie gleichsam eine Kette vorstellten, deren Glieder sich doch nicht berührten, sondern eine bis zwo Linien von einander entfernt waren. — (Versuche und Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Danzig, T. III. Danzig und Leipzig, 1756. p. 304—305.)

Nicholson nahm zwei ganz gleiche Leidner Flaschen, lud die eine so, daſs ihr Entladungsfunken $\frac{1}{30}''$ betrug, schob sie dann an die andere Flasche, so, daſs beider innere und äuſsere Belegungen in Verbindung standen, und rückte sie dann wieder aus einander, wobei jene die Hälfte ihrer Ladung verloren haben muſste. Die zweite Flasche wurde genau entladen, alsdann wieder an die noch geladene gerückt, und beim Zurückziehen blieb dieser nur noch $\frac{1}{4}$ ihrer anfänglichen Ladung. Dieser Prozeſs wurde im ganzen sieben Mal vorgenommen, wodurch die anfängliche Ladung der Flasche bis auf $\frac{1}{128}$ vermindert war, und mithin nur eine Funkenlänge von $\frac{1}{3000}''$ haben muſste. Und doch brachte die Flasche die Goldblättchen des bennetschen Electrometers noch zum Divergiren; in einigen Wiederholungen des Versuchs schlugen sie selbst noch an. Es läſst sich daher als eine Regel annehmen, daſs das bennetsche Electrometer, im höchsten Grade der Electricität, welche es miſst, diese Intensität hat. (Gilbert's Annalen, VII. p. 197—198.)

Nach *Franklins* Behauptung bringt der electrische Funken, wenn man ihn auf Gold fallen läſst, niemals den geringsten Eindruck hervor. Priestleys Geschichte der Electricität, p. 121.)

Setzt man den Auslader einer Electrisirmaschine auf einen Streifen Goldpapier, so scheint das Licht des Schlages mit einer schönen grünen Farbe. (Halles Magie, I, p. 190.)

Der Recipient einer vortrefflichen Luftpumpe wurde an seinem obern Ende durchbohrt; mittelst eines fetten Leders hatte man eine messingene Stange hineingesteckt. Der Recipient war so leer gepumpt, dafs der Verdünnungszeiger nur noch $\frac{1}{158}$ angab. Ein goldener Draht von 1″ wurde an die Stange befestigt, und nun die Explosion einer sehr stark geladenen Batterie von 100 Quadratfufs Belegung auf denselben geleitet; er wurde verkalkt; es wurde hierauf dergleichen Draht in ein Stück weifses Papier gewickelt, und auch der Teller mit dergleichen bedeckt. Nach dem Schlage fand man diese beiden Papiere mit Purpur gefärbt; indessen erblickte man in dem, worein der Draht gewickelt gewesen war, auch noch ein Stückchen Gold.

Diese Versuche wurden von *Charles* in der Gegenwart von *Morveau*, *Sage*, *Duc de Chaulnes* und *de la Metherie* angestellt. Das Saussurische Hygrometer stand während dieser und anderer Versuche ähnlicher Art immer zwischen 80 und 86. (Voigt's Magazin, T. IV, St. 3, p. 63, 66, 69.)

Ein starker Funken, den man aus der Maschine Franklins zog, und im leeren Raume durch ein zwischen zwei Krystallblättchen gelegtes Goldblättchen gehen liefs, schmolz dieses völlig, und druckte die gewöhnlichen Farben auf der Oberfläche der beiden Blättchen stark ab. (Eandi in Gren's neuem Journal der Physik, T. IV, p. 97.)

De la Metherie erzählt, ein Funke, der durch einen leeren Raum von ohngefähr 2‴ von Quecksilber durch einen in weifses Papier eingewickelten Goldfaden gegangen sei, habe einige Theile in Dünste aufgelöst; auf dem Papiere sei ein purpurfarbiger Streifen erschienen. (a. a. O. p. 97—98.)

Gold und Galvanismus.

Das Gold ist ein sehr guter Leiter des galvanischen Fluidums. (Fourcroy's *Système des connoissances chim.* VI, p. 354.)

Auch nach *Fowler* gehören goldene Ketten unter die besten Leiter des galvanischen Reizes selbst in der Metallreihe. (Voigt's Magazin, T. IX, St. 1. p. 126.)

Nach *Arnim* ist unter den Metallen das Gold der schwächste Leiter in der galvanischen Kette. (Gilbert's Annal. VIII, p. 279.)

Cavallo und *Lind* weisen ihren Versuchen zufolge dem Golde in Rücksicht auf diese Eigenschaft seine Stelle nach dem Silber und vor dem Quecksilber an. (Fischer's Wörterb. I, p. 967—968.)

Ein Goldblattelectrometer durch Einwirkung der voltaischen Säule zur Divergenz zu bringen, ist *Gilberten* nicht gelungen. (dessen Annalen, T. VII. p. 182.)

Durch den galvanischen Strom einer ziemlich grofsen aufrecht stehenden Voltaischen Säule wurde ein bennetsches Electrometer, dessen Platte mit in die Kette gebracht wurde, nicht afficirt. (Haldane in Gilbert's Annalen, VII, p. 194.)

Eine Luftpumpenglocke wurde oben sowohl als an der Seite mit einer Messinghülse versehen, durch deren jede ein genau passender ebenfalls messingener Stempel in einer Lederbüchse so weit in die Glocke hinein gebracht werden konnte, als man wollte. An das innere Ende des obern Stempels befestigte *Ritter* einen etliche Zoll langen und dabei Linienschmalen Streifen Blattgold, und richtete jenen so, dafs das stumpfe Ende des am Seitenstempel befestigten Drahtes bei der Entfernung von etlichen Linien von der untern Spitze des Goldstreifens dieser fast horizontal gegenüber zu stehen kam. Den mit dem innern in ununterbrochener Zuleitung stehenden äufsern Theil des obern Stempels verband er hierauf mit der Silber- den ähnlichen äufsern des Seitenstempels aber mit der Zinkseite einer voltaischen Säule von 84 Lagen 1), und näherte nun durch allmähliges Einwärtsschieben des letztern vermittelst seines isolirenden Handgriffs, dessen Spitze der des Goldstreifens so weit, bis dieser anfing seine perpendiculäre Richtung zu verlassen, und sich nach dem ihm gegenüber stehenden Ende des nunmehr die Zinkseite der Batterie repräsentirenden Seitenstempels hinzubiegen.

Der Kürze wegen nennt *Ritter* den obern Stempel der Glocke oder vielmehr dessen äufsere Theil A, den auf der Seite befindlichen B, den Silberdraht der Batterie a, den Zinkdraht derselben b, den Goldblattstreifen an dem innern Ende des obern Stempels, oder bestimmter die untere Spitze dieses Streifens 𝔞, und das stumpfe 𝔞 gegenüber befindliche Ende des an B inwendig angebrachten Drahtes 𝔟.

Die folgende Versuche wurden im leeren Raume der Luftpumpe angestellt.

Damit 𝔞 und 𝔟 ihre völlige Wirkung auf einander äufserten, war es nicht nöthig, dafs a zuvor mit A und b mit B verbunden, und dann 𝔟 vermittelst B dem Goldblattstreifen 𝔞 genähert wurde. Man konnte umgekehrt anfangen, d. i. 𝔞 und 𝔟 zuerst in diese Wirkungsnähe bringen, und erst darauf a mit A, und b mit B - oder man kann auch a oder b zuvor mit A oder B, dann 𝔞 und 𝔟, und

1) Sie war auf den Seiten durch 4 Glasröhren isolirt, und ruhte auf einer Unterlage von Holz, welche mit einer oder etlichen Scheiben Glas bedeckt wurde; zwischen jeder Lage befand sich ein Stück mit Kochsalzauflösung angefeuchteter Pappe. (Voigt's Magazin, II. p. 357 bis 358.)

und zuletzt b oder a mit B oder A zusammen bringen; immer kam es zu demselben Resultate. Nun setzte *Ritter* blos a mit dem ihm entsprechenden Stempel der Glocke A in Verbindung, und näherte darauf den beweglichen Stempel B mit seinem Ende 𝔟 allmählig dem an A befindlichen Goldstreifen 𝔞. In einer Entfernung, welche kleiner ist, als die, in der 𝔞 und 𝔟 in den Versuchen in verdünnter Luft (S. unten unter dem Artikel: Gold, Luft und Galvanismus) auf einander wirken, immer aber zur Hälfte so groſs ist, als diese, fängt 𝔞 an, sich nach 𝔟 hin zu bewegen, bis es entweder noch in einiger Entfernung von 𝔟 stehen bleibt, oder auch, wenn man 𝔟 weit genug vorgerückt hatte, ganz an dasselbe anschlägt. Dasselbe geschieht, wenn man statt a mit A, b mit B verbindet, und auf dieselbe Weise verfährt. Doch ist hier die Wirkung bedeutend schwächer, als im ersten Fall. Uebrigens ist deutlich, daſs, da im Ganzen auch die Hälften enthalten sind, bei der Construktion der vorigen Versuche auch diese mit ihrem Erfolg häufig vorkommen muſsten, nur daſs ihrer erst hier erwähnt werden durfte. Der Erfolg dieses Versuchs ist derselbe, wenn man nicht erst a mit A u. s. w. sondern zunächst 𝔟 in die Nähe von 𝔞 bringt, und darauf erst nach Belieben a mit A oder b mit B in Verbindung setzt. Die Wirkung ist stärker, wenn man den eben in den Versuch eingehenden Draht vermittelst eines vollkommenen Isolators, wie Glas, an den ihm zugehörigen Stempel der Glocke bringt, als wenn es mit der bloſsen Hand, so trocken sie auch sey, geschieht, und in beiden Fällen ist die Wirkung gröſser, wenn der Versuch mit a, als wenn er mit b angestellt wird. Wie viel die gute Isolation in diesem Versuche thut, zeigt noch dies, daſs im letztern Fall, wenn man den Draht mit der Hand an den ihm entsprechenden Stempel bringt, die Wirkung dennoch eben so beträchtlich ist, wie im ersten Fall, wenn man den Draht a oder b aus einer kleinen Entfernung auf A oder B herabfallen läſst. Der fast unmerklich kleine Aufenthalt dieses Drahtes in einem ihn gleichförmig isolirendem Medium ist schon hinlänglich, denselben durch den nun möglichen neuen schnellen Ersatz dessen, was er vorhin continuirlich verlor, in denselben Grad von Wirkungsstärke zurück zu versetzen, den er ohne einen solchen Verlust zu zeigen gewohnt war. Ein Heranbringen des Drahtes an A und B mit derselben Schnelligkeit, als die, mit der derselbe auf A oder B herabfiel, aber in beständiger Begleitung der Hand des Experimentators, ersetzt die Wirkung jenes kurzern Alleinseins des Drahts in der Luft bei weitem nicht; vielmehr ist es ohne allen bemerkbaren besondern Erfolg.

Bei diesen Versuchen verfolgte Ritter den Vorgang bis dahin, wo 𝔞 an 𝔟 anschlägt. Aber damit sind sie nicht beendigt. Nachdem, wenn a mit A die in den Versuch gezogene Verbindung ausmacht, 𝔞 nach 𝔟 übergesprungen ist, wird es sogleich wieder von ihm zurück gestoſsen, springt nach einer durch die Umstände bestimmten Zwischenzeit von $\frac{1}{2}$ bis 1 Sekunde wieder hin nach 𝔟, wird

wieder abgestoſsen u. s. w., bis es endlich von b nicht mehr von neuem angezogen, sondern im Zustande der Abstoſsung fortdauernd, in ruhiger Entfernung von ihm gehalten wird. Mit b und B angestellt, ist der Erfolg derselbe; bei a und A ist alle Wirkungsäuſserung stärker, als bei b und B; in dem Versuche, von dem hier die Rede ist, wird a im erstern Fall schneller und öfter von b angezogen und abgestoſsen, als im letztern. — Man beobachtet, indem man bei gehöriger Wirksamkeit der Batterie a seinem A allmählig nähert, daſs das ihm entsprechende a schon anfängt, sich nach b, dessen absolute Entfernung von a durch die vorigen Versuche bestimmt sein muſs, hinzubewegen, während a erst A bis auf eine gewisse Weite nahe kommt, ohne daſs es dasselbe wirklich berührte. Wie man fortfährt a jenem A ferner zu nähern, zieht sich auch a immer mehr nach b hin, bis es endlich bei der wirklichen Berührung A's mit a auf einen Sprung vollends an b heranspringt. a fing an, sich nach b zu bewegen, zu einer Zeit, wo die ganze Metallmasse A a noch keine Spur von Mitgetheiltem (X) enthalten kann, und zwar wegen der groſsen Distanz von a und A, wie groſse spätere Versuche auswiesen. Der Erfolg des Versuchs war derselbe, wenn Ritter statt a und A, b und B in den Versuch zog, nur daſs dann Weite und Gröſse aller Wirkungen in einem, der bisher schon durchgängig erwähnten Verschiedenheit zwischen a und b in dieser Rücksicht angemessenen Verhältniſs kleiner waren, wodurch der Versuch zum Theil sehr delicat wurde. — Bei einem ähnlichen Versuche von *Voigt* sind beide Drähte der Batterie, a wie b, in Thätigkeit, B ist mit b in Berührung; a von b in einer Entfernung, in der die Verbindung b's mit B für a in Bezug des Angezogenwerdens von b, und dem Hingehen nach demselben, so eben noch, ohne den übrigen Theil des Versuchs aufhebende Folgen ist, die aber doch klein genug ist, um bei der dazu kommenden jene ergänzenden a's dieselben möglich zu machen; a wird A genähert. Noch ein Merkliches und Gröſseres solches, als in jedem der vorigen einzelnen Versuche, vor der Berührung, geräth a in Bewegung, zieht sich nach b hin, und schlägt an. Der Erfolg des Versuchs ist derselbe, wenn man statt A a mit B b anfängt. — Schon oben wurde angeführt, wie a bei a's oder b's Verbindung mit A oder B an b anfliegt, oder auch nur sich ihm bis auf eine gewisse Weite nähert, in der es dann fortdauernd verharrt.

In einem solchen Versuche, und wo man a mit Glas u. s. w. an A gebracht hat, berühre man A oder a mit der Hand, oder sonst einem mittelmäſsigen Leiter des Galvanismus. In dem Augenblicke fällt a aus seiner gebogenen Richtung gegen b zurück, jedoch so, daſs es immer noch in einigem Grade gegen a hingebogen bleibt. Man nehme die Hand von A oder a wieder weg, und a kommt sogleich in seine vorige schiefere Lage gegen b zurück. Je vollkommener der Leiter ist, mit dem man A

oder a berührte, um so gröfser ist das, um was a dabei seiner natürlichen und als solcher perpendiculären Richtung näher kommt.

Man bringe a oder b von A oder B, mit dem es während desselben in Berührung stand, vermittelst eines Isolators hinweg. Der Blattgoldstreifen a wird einigermafsen in seine vorige Lage zurückfallen, immer aber auch sehr merklich gegen b hingebogen bleiben. Man berühre A mit einem unisolirten Leiter des Galvanismus, und sogleich fällt a in seine erste Lage zurück. — Man entferne b von a so weit, dafs der Wirkungskreis von a bei aller Stärke der Batterie, wenn sie durch a mit A in Conflikt gebracht ist, b nicht zu erreichen vermag. Man nähere darauf A mit dem Drahte a, und entferne ihn wieder. Jetzt nähere man b dem Blattgoldstreifen a allmählig; a wird ihm aus einer beträchtlichen Entfernung entgegen kommen, und auch wohl selbst an dasselbe anschlagen. Wurde aber A nach der Berührung mit a und der Wiederentfernung davon, mit der Hand berührt, so war durchaus nichts zu bemerken, und der Versuch war so gut ohne allen Erfolg, als wenn man mit A ganz und gar nichts vorgehabt hätte. B mit b gab genau dasselbe Resultat, nur in niederm Grade. — Man stelle b zu a, wie beim Anfange des vorigen Versuchs. A berühre man mit a, und trenne es wieder davon. Gleich darauf berühre man das nemliche a auch mit B, und entferne auch dieses wieder davon. Jetzt bringe man b gegen a. Aber keine Wirkung ist da; a bleibt so ruhig als vor allem Versuch, man kann es mit b berühren, und es bleibt neutral. — Man kehre den Versuch um, und bringe B zuerst an a, dann A, und verfahre übrigens wie vorhin. Aber b ist und bleibt todt. (Ritter in Voigt's Magazin, T. II, p. 499—500, 501, 507—516, 520—522, 526.)

Bei diesen Versuchen im leeren Raume der Luftpumpe war die Intensität aller Wirkung bedeutend gröfser, als in der Luft; dadurch wurde die Beobachtung dieser Versuche nicht wenig erleichtert. Doch hatte keiner von diesen Versuchen nur unter diesen Umständen den erzählten Erfolg. Einmal mit ihm auf dem leichtern Wege bekannt, war es nicht schwer, sich seiner auch auf dem ganz bedingtern ganz zu versichern, sobald man nur mit der Genauigkeit und Aufmerksamkeit dabei zu Werke gieng, ohne die man sich in Versuche dieser Art überhaupt nicht einlassen darf. (Ritter a. a. O. p. 526.)

Gold und Magnetismus.

Das Gold scheint den magnetischen Strom nicht zu hemmen. (Halle's Magie, III, 154.)

Nach *Ingenhouſs* (dessen vermischte Schriften, I, 424) gehorcht ganz reines Gold dem Magnete keineswegs.

Auch *Brugmann* (über die Verwandtschaften des Magnets, p. 162—163) sagt, er möchte von völlig gereinigtem Golde nicht behaupten, daſs es sich vom Magnete anziehen lasse.

Nach *Cavallo* (dessen Abhandl. vom Magnetismus, p. 301) wirkt reines Gold, weich und gehämmert, nicht auf die Magnetnadel.

Zwei künstliche Magnete, deren jeder aus vier gehärteten 360 Millimètres langen und 4 Millim. dicken Stahlstäben bestand, so daſs jeder derselben 28 Millim. breit, 8 Millim. dick, und 360 Millim. lang (12,4‴ breit, 3,6‴ dick, 13,3″ lang) war, wurden in einer geraden Linie mit ihren entgegengesetzten Polen einander gegenüber gestellt, und 20 Mill. (8,8‴) von einander entfernt. Ausserhalb ihres Wirkungskreises wurde eine 7 Millim. (3,1‴) lange, und 40 Milligrammes (0,75 fr. Grains) wiegende Goldnadel mittelst eines einfachen Fadens Coconseide, so wie diese vom Seidenhaspel kommt, aufgehängt. Sie befand sich am untern Ende eines kleinen Stiftes befestigt, dessen Kopf eine horizontale Nadel trug, die sich längs eines kleinen eingetheilten Kreises hin bewegte. Dieser Kreis und der kleine Cylinder, der ihn trägt, sind an einem horizontalen Arme befestigt, der längs einer senkrecht stehenden Säule beweglich ist. Als die Goldnadel so hoch über die Magnetstäbe gehängt war, daſs sie sich ganz ausserhalb ihres Wirkungskreises befand: so lieſs man sie oscilliren, und bestimmte aus der Menge ihrer Oscillationen in einer bekannten Zeit die Kraft der Windung des Fadens. Dem Versuche zu Folge brachte sie auf vier Schwingungen 44″ zu. Sobald sie zur Ruhe gekommen war: so stellte man sie mittelst des Kreises genau in die Richtung der Magnetstäbe, und lieſs sie alsdann zwischen die beiden Magnetstäbe hinab. Hier wurde sie aufs Neue in Schwingung gesetzt; nun entspricht die Zahl ihrer Oscillationen in einer bekannten Zeit der vereinten Wirkung der Kraft der Windung und der magnetischen Kraft, welche die Pole der beiden Magnetstäbe auf sie äussern. Jetzt vollendete sie vier Schwingungen in 22″. (Coulomb in Gilbert's Annalen, XII, 196—198.)

Gold und Lebensluft.

Die Oxydabilität des Goldes ist nun bestimmt erwiesen. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 349.)

In der Affinitätscolumne des Sauerstoffs nimmt das Gold in der Metallreihe seine Stelle nach dem Silber und vor der Platina ein (Fischer's physik. Wört. IV, 557); in der Reihe der Körper überhaupt unmittelbar nach dem Wärmestoff und vor der käuflichen rauchenden Salzsäure. (Lavoisier *Encycl. méth.* III, 449.) *Thomson* (dessen Syst. der Chemie, I, 29—30) weist dem Golde

in dieser Hinsicht seine Stelle unmittelbar nach dem Salpetergas und vor der Salzsäure an.

Nach *van Mons* gehört das Gold zu den einfachen vollkommenen Thermoxygenen. 1) (Crell's Annalen 1803, II, 29.)

Nach *Lavoisier* ist es unmöglich, das Gold in Lebensluft zu verkalken. (Crell's Annalen 1788, II, 465.)

Gold 2) von 24 Karaten, in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, fliefst, siedet, und legt eine gelbe, rund umher rothe Haut an. Auf einem Scherben in der stärksten Hitze wird das Gold verflüchtigt. Der Kugel zunächst breitet sich eine Haut von dem feinsten Goldkorne aus, welche ebenfalls aussen herum roth, oder beinahe purpurfarbig ist. Die rothe Haut, durchs Vergröfserungsglas betrachtet, erscheint goldfarben. Es war keine wirkliche Verkalkung des Goldes vorgegangen, wie die chemische Analyse des Produkts auswies. (Geijer in den neuen Abhandl. der schwed. Akademie, übersetzt von Kästner und Brandis, T. V, 285.)

In *Lavoisier's* Versuchen schmolz feines Gold unter denselben Bedingungen 3) innerhalb 10 Sekunden, ohne die mindeste Flamme und ohne deutlich bemerkbaren Rauch; doch wurde ein silberner Löffel, den man einige Zoll hoch darüber hielt, als es schmolz, vergoldet. (Crell's Annalen 1789, II, 465.)

Nach *Ehrmann's* Versuchen fliefst Gold unter denselben Bedingungen sehr leicht, und nimmt eine kugelförmige Gestalt an. Ein halber Gran fein Gold schmolz schnell zu einem glänzenden Kügelchen, auf dem sich ein schwarzer, eisenfarbiger, glänzender Flecken zeigte. Der Rand der Kohle beschlug purpurfarbig. — Ein Gran Gold flofs in 20 Sekunden, und auf dem Korne zeigte sich wieder ein eisenfarbiger Flecken. In der dritten Minute nahm derselbe eine bräunlichte Farbe an; in der sechsten Minute war das Goldkorn schon merklich kleiner, und um den Flecken zeigte sich eine weifslichte Schlacke. Die Kohle beschlug stark purpurfarbig. Nach der siebenten Minute zeigte sich der erste schwarze Fleck wieder, und auf demselben Goldkügelchen. Nach der zehnten Minute war der Flecken wieder bräunlich, und in der zwölften das Goldkorn völlig verflüchtigt, oder vielmehr zerstäubt; in dem Kohlentiegel sah man mit dem Vergröfserungsglase einen feinen Goldstaub, womit auch das Lötröhrchen beschlagen war. — Wird Gold mit Borax vor

1) Die Bedeutung dieses Wortes s. in der Note bei Platina und Lebensluft.

2) Durch Eisenvitriol aus Königswasser gefällt. A. a. O.

3) Die angewandte Lebensluft war aus rothem Präcipitat entbunden. A. a. O. 434.

dem Luftapparat geschmolzen: so erhält es sich länger im Fluſs, ohne zu zerstäuben, oder im Kohlentiegel herumgeschleudert zu werden. Nach und nach verzehrt sich der Fluſs; das hellglänzende Goldkorn bricht hervor, und der ihm noch anklebende Fluſs ist in weiſses durchsichtiges Glas verwandelt. (Ehrmann's Versuch einer Schmelzkunst, mit Beihülfe der Feuerluft, p. 75—76.)

Ein in Lebensluft befindlicher Golddrath wird durch eine elektrische Explosion in einen Dampf aufgelöst, welcher sich zu einem purpurrothen Staube verdichtet. Verschluckung von Lebensluft wird bei diesem Versuche nicht wahrgenommen. (Fischer's phys. Wört. IV, 435; Gehler's phys. Wört. V, 822.)

Van Marum brachte einen Golddrath in dephlogistisirte Luft,[1] und leitete nun die Explosion einer elektrischen Batterie von ohngefähr 225 Quadratfuſs Belegung auf denselben. Das Gold wurde nicht stärker oxydirt, als in gemeiner Luft unter denselben Umständen. (Van Marum's Beschreibung der Teylerischen Elektrisirmaschine, und der damit angestellten Versuche, II, p. 1 u. 26.) Der Versuch wurde mit demselben Erfolge wiederholt. (A. a. O.)

Auf kurze Golddräthe, welche sich in reiner Luft befanden, leiteten *Deimann* und *van Troostwyk* die Ladung einer elektrischen Batterie von ohngefähr 135 Quadratfuſs Belegung. Das Gold wurde völlig in Pulver verwandelt; die Luft blieb unverändert. (Voigt's Magazin, T. VII, St. 1, p. 112.)

Simon verband den untern Communikationsdrath seiner Voltaischen Säule[2] mit einem senkrecht stehenden Zinkstabe, und befestigte an das Ende des obern Communikationsdraths ein Goldblättchen. Die Vorrichtung wurde in eine mit Sauerstoffgas gefüllte Flasche gebracht, und nun mit dem Goldblättchen der Zinkstab berührt. Die Entwickelung der Funken war äusserst lebhaft, sowol in Rücksicht des Glanzes als des Geräusches, und sehr anhaltend. Das Gold wurde in einen rothbraunen Dampf zerstäubt. Die Farbe des Lichts war gelblichweiſs. (Gilbert's Annalen, IX, 401—402.)

Nach *Ingenhouſs* (dessen vermischte Schriften, II, 361) scheint sich das Gold niemals in dem Zustande eines eigentlich sogenannten Kalkes zu befinden.

Nach *Richter* ist ein reiner vollkommener Goldkalk bis jetzt für sich allein nicht darzustellen. Die durch Alkalien, mit Ausnahme des Ammoniaks,

1) Sie war aus rothem Präcipitat entbunden. A. a. O. p. 26.

2) Es war eine Zink-Kupfersäule von vierzig Lagen und achtzölligen Platten; die feuchten Leiber bestanden aus Tuchscheiben in Kochsalzlauge getränkt. A. a. O. p. 396.

bewirkten Goldniederschläge verlieren schon während des Aussüfsens und des gelindesten Trocknens gröfstentheils ihren Sauerstoff; wenn man auch einen durch Alkali bewirkten Niederschlag noch so sorgfältig bearbeitet; so verhält sich doch, nachdem er gelinde getrocknet worden, nur ein sehr kleiner Theil desselben, wie Goldkalk; der Rest ist metallisches Gold. (Richter's neuere Gegenstände der Chemie, X, 10.)

Thomson (dessen Syst. der Chemie, I, 125—127) nimmt zwei Goldoxyde an, ein Protoxyd 1) und ein Peroxyd 2) des Goldes; ersteres soll eine purpurrothe 3) oder violette, letzteres eine gelbe Farbe haben.

Fourcroy sagt: das purpurfarbige Goldoxyd scheine fünf bis sechs p. C. Sauerstoff zu enthalten; jedoch sei dieses noch nicht die äusserste Stuffe der Oxydation des Goldes; das Gold sei fähig, sich mit acht bis zehn p. C. Sauerstoff zu verbinden. (*Système des connaiss. chim.* VI, 352.) — Wenn das Gold das Maximum seiner Oxydation erreicht hat: so enthält es beinahe 0,10 Sauerstoff. In diesem Zustande ist es gelb 4) (a. a. O. 385); nach *Bourguet* weifslichgelb, sehr fein zertheilt, und unschmackhaft. (Dessen chem. Handwörterb. II, 144.)

Synonymen für Goldoxyd sind: *Oxyde d'or, Chaux d'or.* (Morveau in der *Encyclop. méth. Chim.* I, 662.)

Nach *Richter* läfst das Goldoxyd 5) den gröfsten Theil seines Sauerstoffs öfters schon während dem Trocknen fahren, und man kann ihm durch Reiben hier und da metallischen Glanz verschaffen.

Goldoxyd und Licht.

Scheele hat das Gold durch die blofse Wirkung des Sonnenlichts reduzirt. (De la Metherie über reine Luft, I, 187.)

Auch *van Mons* führt an, wenn man Goldkalk unter einer Glasglocke der Wirkung der Sonne blos stelle, so werde man bald wahrnehmen, dafs der Kalk

1) Man erhält es bei der Verkalkung des Goldes im Brennpunkte, durch starke elektrische Schläge, durch die Action der Galvanischen Batterie. A. a. O. p. 126—127.

2) Es wird durch Fällung der Goldauflösung in Königswasser durch eine Kaliauflösung, oder noch besser durch eine Auflösung der Kalkerde in Wasser erhalten. A. a. O. p. 127—128.

3) *Schon* Basilius Valentinus (*dessen letztes Testament, Th. IV*, 219) *kannte den purpurfarbenen, vermittelst des Quecksilbers erhaltenen, Goldkalk.* (*Gmelin's Geschichte der Chemie, IX, 55.*)

4) Es wird aus salzsaurem Golde durch Erden oder Alkalien gefällt. A. a. O.

5) Durch feuerbeständige Alkalien gefällt. A. a. O.

zu einem Anfange der Reduktion komme, während sich Sauerstoffgas entbinde. (Gren's Journal der Physik, VIII, 12.)

Auch nach *de la Metherie* stellt sich Goldoxyd zum Theil wieder her, wenn man es den Sonnenstrahlen aussetzt. (A. oben a. O. II, 403.)

Nach *Fourcroy* wird purpurfarbiges Goldoxyd, wenn man es dem Sonnenlichte lange aussetzt, vollkommen reducirt. (*Syst. des connaiss. chim.* VI, 362 — 363.)

Fourcroy's gelbes Goldoxyd wird unter diesen Umständen purpurfarbig (a. a. O. p. 385; Bourguet's chem. Handwörterb. II, 144); am Ende zeigen sich darin regulinische Theilchen. (Bourguet a. a. O.)

Richter's dunkelgelber Goldkalk 1) wird braun, wenn er dem Lichte ausgesetzt ist. (Neuere Gegenstände der Chemie, X, 11.)

Wenn Gold reducirt wird, ist die erste bemerkbare Veränderung grün, dieses wird bald olivenfarbig; dann folgt blau und purpur- und zuweilen rubinroth. (Fulhame über die Reduktion der Metalle, p. 92 — 93.)

Streicht man ein mit Goldoxyd versehenes Glas mit dicker schwarzer Farbe an, und stellt es Tage lang in den Sonnenschein; so reducirt sich darin das Goldoxyd nicht, wenn schon das Glas sehr erhitzt wird. Eben so wenig thut dies die nicht sichtbare Ofenwärme. (Scheele — Gilbert's Annalen, T. VII, 149.)

Goldoxyd und Wärme.

Verkalktes Gold in einem Scherben in die blofse Wärme gebracht, erhält seinen vorigen Glanz wieder. (Wallerius in s. Metallurgie, p. 135.)

Nach *Richter* bedarf das Goldoxyd zur Reduktion öfters nicht einmal der Hitze des siedenden Wassers; durch Glühfeuer aber wird es nach ihm in den vollkommenen metallischen Zustand gesetzt. (Ueber die neuern Gegenstände der Chemie, XI, 90.)

Auch nach *Ingenhoufs* (dessen vermischte Schriften, II, 361), *Lavoisier* (dessen phys. chem. Schriften, IV, 228), *Fourcroy* (*Syst. des connaiss. chim.* VI, 362) wird das Goldoxyd durch blofse Hitze reducirt; sowol das purpurfarbige, als das gelbe (Fourcroy a. a. O. p. 362, 385).

Es entstehet sehr reines Gold, während sich Sauerstoffgas entbindet. (A. a. O. p. 385.)

Auch

1) Erhalten durch Zusatz einer neutralen salpetersauren Silberauflösung zu einer königssauren Goldauflösung. A. a. O. p. 2 — 3.

Auch nach *Trommsdorf* gibt Goldkalk in der Glühhitze Sauerstoffgas von sich, und wird wieder zu Metall (Dessen Journal der Pharmazie, III, St. 2, p. 200); auch das Küchenfeuer hat dieselbe Wirkung (De la Metherie über reine Luft, I, 301).

Scheele unterwarf Goldkalk dem Destillationsfeuer. Das Gold reducirte sich, und es schied sich viele Luft ab, welches reine mit einem kleinen Antheil Luftsäure gemischte Luft war. (De la Metherie a. a. O. 389.)

Nach *Halle* (dessen Magie, I, 88) entbindet sich bei der Reduktion des Goldkalks die reinste Lebensluft.

Auch der weifslich-gelbe Goldkalk 1) reducirt sich unter Entbindung von Sauerstoffgas. (Bourguet's chem. Wörterb. II, 144—145.)

Goldoxyd, in verschlossenen Gefäfsen mit Ausschlufs des Lichts erhitzt, soll, nach *Davy's* Behauptung, keine Lebensluft entbinden. (Gilbert's Ann. XII, 587.)

Goldkalk 2) auf Papier erhitzt, oder in einen recht heifsen porcellainenen Tiegel getragen, fulminirt nach *Brugnatelli*. *Van Mons* sagt, er habe diese Erscheinungen auch schon beobachtet. 3) (Crell's Annalen, 1800, II, 47.) — Als *Trommsdorf* schwarzen ins Rothe sich ziehenden Goldniederschlag (aus Königswasser durch Aetzlauge erhalten) in ein gläsernes mit der pneumatischen Geräthschaft verbundenes Gefäfs brachte, und gelinde erhitzte, so wurde, als es kaum die Temperatur des siedenden Wassers erlangt haben mochte, die Geräthschaft mit der gräfslichsten Explosion in unendliche Splittern zertrümmert. Die Wände erbebten, und die Umstehenden glaubten das Gehör verloren zu haben, doch wurde Niemand beschädigt, obgleich sie Gesicht und Hände voller Glassplitter hatten. (Neues allgemeines Journal der Chemie, II, 106—107.)

Nach *de la Metherie* soll Goldkalk, wenn man ihn einem angemessenen Feuersgrade aussetzt, ein purpurfarbenes Glas geben. (Ueber reine Luft, II, 379.) — Schon *Eman. König* bezeugt, in den Abhandl. der Kaiserlichen Akademie der Naturforscher, 1689, dafs man aus dem Goldkalke 4) ein rothes Glas erhalten könne.

1) Aus der Goldauflösung durch feuerbeständige Laugensalze gefällt. A. a. O. p. 144.

2) Aus Königswasser durch Kali gefällt.

3) Jedoch bemerkt er, dafs der Goldniederschlag mit überschüssiger Menge Laugensalz gemacht werden mufs. A. a. O.

4) Er bemerkt, dafs hiezu ein reiner und vollkommener Kalk des Metalls angewendet werden müsse, den man mit Salzwasser auf einem Porphyr recht fein reiben und nachher wieder aussüfsen solle.

Goldoxyd 1) in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, wird sogleich wieder hergestellt, und überzieht die Kohle mit einer rothen Haut. (Geijer in den Abhandl. der schwedischen Akademie, T. V, 285.)

Nach Ehrmann reducirt sich der Goldkalk 2) unter diesen Umständen leicht. Er schmilzt immer zu einem glasartigen Kügelchen, welches, so bald es gebildet ist, im Kohlentiegel herumgeschleudert wird, und aus welchem immer ein oder zwei gröfsere Goldkügelchen, wie Warzen, an andern Stellen aber kleine Goldpünktchen hervorragen; auch zeigen sich im Bruche dieser Schlacke manchmal noch dergleichen, die aber dem blofsen Auge nicht sichtbar sind. Die Farbe dieser Schlacke ist verschieden; bald ist sie braun, bald leberfarben, zuweilen auch grau oder schwarz. Die Kohle beschlägt purpurfarbig. (Ehrmann's Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 99—100.)

Goldoxyd und Lebensluft.

Das Peroxyd des Goldes ist fähig, sich mit einem neuen Antheile Sauerstoff zu verbinden; allein diese Verbindung ist nie von den Erscheinungen des Verbrennens begleitet. (Thomson's Chemie, I, 562.)

Gold und brennbare Luft.

Die Basis der brennbaren Luft geht keine Verbindung mit dem Golde ein. (Fourcroy's *Système des connoiss. chim.* VI, 363.)

Das Gold wird unter einem mit Wasserstoffgas gefüllten Recipienten durch den elektrischen Funken entzündet. 3) (A. a. O. p. 362.)

Trommsdorf gelang es, durch die Aktion der galvanischen Batterie Gold im Wasserstoffgase 4) zu verbrennen. (Geschichte des Galvanismus, p. 95.) Die Verbrennung erfolgte, wie in atmosphärischer Luft. (A. a. O.)

Gold, auf einer Unterlage von Kohlen der durch Lebensluft erhaltenen Flamme von Wasserstoffgas ausgesetzt, geräth in Sieden; die Kohlenstücke

1) Durch Natron gefällt. A. a. O.

2) Durch feuerbeständiges Laugensalz gefällt. A. a. O.

3) *Fourcroy* erklärt dieses aus der Zersetzung des im Wasserstoffgase chemisch gebundenen Wassers. A. a. O.

4) Trommsdorf bemerkt, dafs er nicht mit Gewifsheit behaupten könne, dafs die brennbare Luft vom Sauerstoffgas rein gewesen sei. A. a. O.

erscheinen in der Nachbarschaft der Stelle, welche das Metall eingenommen hatte, durch abgesonderte Theilchen davon vergoldet. (Hare im neuen allg. Journal der Chemie, I, 307.)

Thomson (dessen Syst. der Chemie, I, 127) bewirkte ein Verbrennen des Golddraths dadurch, dafs er denselben einem brennenden Strome einer Mischung aus Sauerstoffgas und Wasserstoffgas aussetzte. Es bildete sich das Protoxyd oder purpurfarbige Oxyd des Goldes.

Goldkalk wird durch die Berührung der brennbaren Luft reducirt. (De la Metherie über reine Luft, II, 545.) — Auch nach *Fourcroy* wird das purpurartige Goldoxyd durch das Hydrogene leicht wiederhergestellt. (A. oben a. O.)

Gold und Wasser.

Reaumur fand, dafs ein Goldblättchen, welches er auf eine Wasserfläche gelegt hatte, sehr gut auf derselben schwamm, und nicht auf dem Boden des Gefäfses erhalten werden konnte, wie er es auch angreifen mochte. Er legte auf dieses Blättchen eine gewisse Quantität gekörntes Blei, welche sehr gut von demselben getragen wurde; als er aber noch mehr darauf legte, sank es zu Boden, und *Reaumur* bemerkte, dafs die Ecken dieses Blättchens, welche nicht mit Blei beschwert waren, sich von dem Grunde des Wassers gegen seine Oberfläche erhuben. — Er stellte den Versuch auf eine andere Art an. Er legte das Goldblättchen auf den Boden eines Gefäfses, beschwerte es mit gekörntem Blei, aber nicht an seinen Ecken, gofs Wasser in das Gefäfs, und beobachtete, dafs das Goldblättchen auf dem Grunde blieb, aber dafs sich die Ecken desselben erhuben.

Der Arzt *Petit* legte ein ¼ Gran wiegendes viereckigtes, drei Zoll drei Linien breites Goldblättchen auf Wasser und beschwerte es mit kleinen Stücken von sehr dünnen Kupferdräthen und Kupferblättchen; es trug ein Gewicht von vier Drachmen, als aber noch mehr hinzugesetzt wurde, sank es zu Boden. Man mufs sich zu diesen Versuchen sehr dünner und langer Kupfer- oder anderer Metallstücke bedienen, und dieselben der ganzen Ausdehnung des Blättchens nach wohl ordnen, auf diese Art tragen diese Blättchen ein gröfseres Gewicht. *Petit* legte ein Goldblättchen auf den Boden des Gefäfses, ohne es mit Gewichten zu beschweren, und gofs Wasser in das Gefäfs; in demselben Augenblicke stieg das Blättchen auf die Oberfläche des Wassers, so viele Vorsicht auch *Petit* angewandt hatte, das Wasser so langsam als möglich in das Gefäfs zu giefsen; sogar dann, als er das Blättchen auf den Boden des Gefäfses legte, und es bis auf einen gewissen Grad beschwerte, und nun Wasser in

das Gefäfs gofs, stieg das Blättchen auf die Oberfläche des Wassers, und rifs das Gewicht mit sich, womit es beschwert war. Wenn man es auf die erwähnte Art mit einem stärkern Gewichte, und zwar nur in der Mitte, beladet, und nun das Wasser langsam in das Gefäfs giefst, so bleibt das Blättchen zwar auf dem Boden, aber die nicht beladenen Ränder desselben steigen gegen die Oberfläche der Flüssigkeit. Vermittelst eines guten Vergröfserungsglases konnte *Petit* auf der Oberfläche dieser Ränder, wiewol sehr dunkel, einige wenige kleine Luftblasen entdecken, von denen einige feiner waren, als die andern. Diese Blasen sieht man im Winter nicht, wie im Sommer, oder nur sehr wenig. — (*Histoire de l'Académie royale des Sciences*, *Année* 1731; *avec les Mémoires de Mathématique et de Physique pour la même Année; p.* 58—59.)

Wenn man eine hohle Kugel von Gold voll Wasser füllt, zulöthet, und sehr stark zusammenprefst, so findet man, dafs das Wasser in Menge unter der Form von kleinen Tröpfchen durchschwitzt, welche die Kugel auswendig wie ein Thau bedecken. Dieser Versuch wurde von der Akademie zu Florenz angestellt, und wird vom Isaac *Newton*, nach dem Zeugnisse eines Augenzeugen angeführt. (Lewis phys. chem. Abhandl. I, 73.)

Das Wasser verringert den Glanz des Goldes nicht. (Barba's Docimasie, p. 18.)

Nach *Fischer* (phys. Wörterb. II, 791) und *Fourcroy* (*Système des connaiss. chim.* VI, 375) äussert das Wasser für sich keine Wirkung auf das Gold.

Lemery führt an, dafs das Gold, vermittelst einer langen Reibung mit Wasser, sich völlig in letzterem auflöse, und mit demselben durch ein dichtes Filtrum gehe. (*Histoire de l'Académie royale des Sciences*, *année* 1711; *avec les Mémoires de Mathematique et de Physique*, *pour la même année*, *p.* 57.)

Wenn man, nach *Langelot*, Goldblättchen mit sehr wenigem Wasser zusammen reibt, so wird das Gold in eine Flüssigkeit verwandelt, welche bei der nachherigen Destillation einige rothe Tropfen gibt.

Homberg bestätigte diese Erfahrung in den Jahren 1707 und 1708; aber es mufs bemerkt werden, dafs er sich zu dieser Operation eines stählernen Mörsers und eines Läufers von demselben Metalle bediente. (*Mem. de l'Acad. p.* 1738, *p.* 200.)

Der Graf *de la Garaye* (in seiner *Chimie hydraulique*, *pour extraire les Sels essentiels des végétaux*, *animaux et minéraux*, *avec l'eau pure; Paris* 1746, in Duodez. Die deutsche Uebersetzung ist unter der Aufschrift: Frankfurt und Leipzig, bei Joh. Friedrich Fleischer, 1749, in Oktav erschienen) gibt folgende Vorschrift zur Auflösung des Goldes in Wasser: Man nehme ein halbes Mark von dem reinsten Golde, wie es aus den Bergwerken kommt, und

lasse es mit einer neuen Feile sehr zart feilen, breite ein Stück Leinwand auseinander, lege weifs Papier darauf, und feile das Gold über demselben, dafs nichts verloren geht. Diesen Feilstaub bringe man in einen recht reinen eisernen oder andern metallenen Mörser, stofse und zerreibe ihn darin wohl; hierauf übergebe man diesen Goldstaub einem dazu geschickten Topfe, und giefse drei Maase ganz reines filtrirtes und destillirtes Wasser darüber. Den Topf bedecke man mit einem zinnernen oder silbernen Deckel, der oben ein Loch hat, damit entweder ein recht trockener hölzerner, oder ein silberner Quirl hindurch gesteckt werden könne; zerreibe sodann diesen Goldstaub, bis das Wasser gelb wird, hernach giefse man es in ein reines Gefäfs ab, filtrire es durch doppeltes Löschpapier, und lasse es auf verschiedenen weifsen Porcellantellern abrauchen. Ist es bis auf die Hälfte abgeraucht, so vermindert man immer nach und nach die Anzahl der Teller, damit man alles Salz auf einem einzigen Teller zusammenbringt. Wenn man auf dieses Salz guten Weingeist schüttet, so wird daraus eine goldgelbe Tinktur. (Neues Hamburgisches Magazin, hundertstes Stück, Leipzig 1775, p. 301, 306.)

Gold, Wasser und Wärme.

In einem, erst mit Oelfirnis und dann mit Goldblättchen, die ohngefähr dreimal so stark waren, als die, deren sich die Vergolder bedienen, überzogenen, cylindrischen, metallenen Gefäfse erkaltete kochendes Wasser weder schneller noch langsamer, als es ohne diese Umhüllung erkaltet war. Dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt, und nie der geringste Unterschied bemerkt. (Rumford in s. kleinen Schriften, T. IV, Abth 4, S. 167—168.) — Ein vier Zoll im Durchmesser haltendes und vier Zoll hohes, mit dünnen Goldblättchen belegtes, cylindrisches metallenes Gefäfs wurde mit kochendem Wasser gefüllt, und im Winter in die kalte Luft eines grofsen Zimmers gestellt, wo alles ruhig und still war. Es vollendete seine Erkaltung, in dem Intervall von 10°, binnen 45' bis 46 Minuten. (Rumford a. a. O. p. 324—325.)

Wenn man ein glühendes Goldblech öfters im Wasser ablöscht, so soll dieses davon einen gelinde anziehenden Geschmack bekommen. (*Borrichius de Sapientia Hermetis et Aegyptiorum*; Junker's Chemie, II, 276.)

Nach *Scopoli* (dessen Metallurgie, p. 37) wird das Gold in dem Papinischen Topfe durch den Dunst des blofsen Wassers seines Phlogistons zum Theil beraubt.

Nach *Hauch's* Versuchen wird das Wasser, wenn man es durch glühende goldene Röhren leitet, nicht zerlegt, sondern kommt als Wasser wieder zum Vorschein. (Göttling's Taschenbuch, 1795, p. 46.)

Nach Meusnier und Lavoisier gibt Gold, in Stücken von 30 und 45 Mark, fast bis zur Schmelzhitze gebracht, und unter eine umgestürzte mit Wasser gefüllte Glocke getaucht, keine entzündbare Luft. (Crell's Annalen 1788, I, 357.)

Wenn man die elektrische Explosion auf Gold leitet, das sich in Wasser befindet, so wird das Wasser zersetzt und das Gold oxydirt. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 376—377.)

Ritter füllte eine Glasröhre von $\frac{1}{4}''$ Weite und 4'' Länge mit destillirtem Wasser, und brachte durch jeden der beiden Stöpsel einen $\frac{1}{2}'''$ starken Golddrath in die Röhre, so, dafs die Enden beider innerhalb der Röhre, ohngefähr $\frac{1}{2}''$ von einander abstanden. Den einen Drath verband er mit der äufsern Belegung einer ziemlich grofsen Leidner Flasche, deren innere Seite durch den Knop mit dem positiven Conduktor in Verbindung stand; den andern Drath brachte er mit einem zweiten Conduktor in Verbindung, dessen Knopf ohngefähr $\frac{1}{8}''$ von dem Knopfe des positiven Conduktors entfernt war. Eine sehr wirksame Cylindermaschine wurde in Gang gesetzt. Bei jedem Funken, der zwischen den Knöpfen beider Conduktoren übersprang, erschien an beiden Golddräthen eine Menge Bläschen; jedoch war die Zahl derer an dem mit der negativen Belegung der Flasche verbundenen Drathe erscheinenden bei weitem gröfser, als die Zahl derer, die zu gleicher Zeit von dem mit der positiven Belegung der Flasche verbundenen Drathe aufstieg. Auch waren erstere weit zerstiebter und kleiner, als letztere, welche gröfser waren, und, wie es schien, minder zerstiebt wurden. Bei einer gewissen Entfernung der Dräthe beobachtete Ritter das Erscheinen kleiner Fünkchen an der Spitze jedes Draths, innerhalb des Wassers bei jedem Schlage. Jedoch konnte dieses auch wegfallen, während beide Dräthe fortfuhren, Gas zu geben. Bei gleicher Entfernung der Knöpfe der Conduktoren von einander, schienen die Dräthe beider um so mehr Gas zu geben, je näher sich ihre Enden waren; das von andern häufig angegebene Zerspringen der Röhren hatte nur dann statt, wenn die Enden der Dräthe in der Röhre um ein Gewisses zu weit von einander abstanden. Als derselbe beide Dräthe innerhalb der Röhre mit einander in genaue unmittelbare Berührung brachte, so entband sich an keinem der Dräthe auch nur das geringste Gasbläschen, so viel auch Funken überschlagen mochten. (Gilbert's Annalen, IX, 3, 4, 6.)

Gold, Wasser und Galvanismus.

Wenn man mit den Golddräthen, welche von beiden Enden der Voltaischen Säule auslaufen, in Glasröhren Wasser, das durch Ueberziehen und nachheri-

geriges Kochen von aller anklebenden Luft gereinigt ist, in Berührung bringt: so steigen von der Endspitze des einen Drahts Bläschen auf, die nichts anders als entzündbares Gas sind, von der Endspitze des andern die reinste Lebensluft. *Davy*, *Carlisle*, *Cruikshank*, *Simon*; (Crell's Annalen, 1803, I, 104 — 105) *Kortum*, *Bökmann*, *Ritter*, *Buchholz*, *Haldane* (Trommsdorf's Journal der Pharmacie, T. XI, St. 1, p. 165 — 166) bemerkten ebenfalls diese Luftentwickelung an beiden Endspitzen der Golddräthe. Auf dieselbe Art verhalten sich, nach dem Zeugnisse der angeführten Physiker, übergoldete Silberdräthe. (A. a. O.)

Wenn *Bökmann* seine Voltaische Säule 1) durch Golddräthe auf Wasser einwirken liefs, den Minusdrath in eine Schaale mit Wasser leitete, und den Plusdrath allmählig in Berührung mit der Wasserfläche brachte: so sah er im Augenblicke der Berührung jedesmal eine schaumartige Gasentbindung. (Gilbert's Annalen, T. VII, 261.)

Nicholson bemerkte, dafs der von der negativen Seite herkommende Gasstrom stärker war, als der von dem positiven Pole bewirkte. (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 51.) — Nach *Cruikshank's* Versuchen lief der mit der Zinkseite der Säule in Verbindung stehende Golddrath unter diesen Umständen an. (A. a. O. S. 56.)

Als *Haldane* seine mächtige Voltaische Säule 2) dreifsig Stunden hindurch durch Golddräthe auf Wasser einwirken liefs, welches sich in einer Glasröhre befand: so lief der Golddrath der Zinkseite beträchtlich an, ohne dafs sich jedoch ein Niederschlag oder ein Wölkchen daran bildete. Er gab weder so viel noch so lange Gas, als der Drath der Silberseite, aus dem es den ganzen Procefs über ausströmte, so weit er unter Wasser war, und der sich zuletzt weifs incrustirte. (Gilbert's Annalen, VII, 210.)

Priestley fand den Golddrath, der mit der Plusseite der Voltaischen Säule in Verbindung stand, sogar aufgelöst; eben das wurde *Cruikshank* gewahr.

Durch die Wirkung einer nicht sehr starken Voltaischen Säule 3) werden Golddräthe, welche sich in Wasser befinden, an der Zinkseite nicht oxydirt,

1) Sie bestand aus 80 Lagen Zink, Silber und mit Salzwasser angefeuchtetem wollenem Tuche; fieng unten mit Silber an, und endete sich oben mit Zink, und war gut isolirt.

2) Sie bestand aus 200 halben Kronstücken, eben so viel gleich gestalteten Zinkplatten und Lederscheiben, welche in einer Salmiakauflösung getränkt waren. A. a. O. p. 209.

3) Sie bestand aus 40 runden Kupferplatten, und eben so vielen gleich grofsen Platten aus einer Mischung von Zinn und Zink, drei Zoll im Durchmesser; die feuchten Leiter waren mit Salzwasser angefeuchtete Leinwandlappen. A. a. O. p. 50.

und entwickeln Sauerstoffgas. Als *Heidmann* bei einer Säule aus 300 Platten auf der Zinkseite statt eines Golddraths ein dünnes, rundes, mit reinen feinen Goldblättchen überzogenes Stück Holz anwandte, entwickelten sich auf dieser Seite nur sehr wenig Luftblasen, und nach einer Stunde war das Goldblättchen schon gänzlich oxydirt, und dieses Goldoxyd tief in das Holz eingedrungen; die Menge des auf dieser Seite sich befindenden Gases war sehr gering; es genau zu untersuchen, hatte *Heidmann* keine Gelegenheit. (Gilbert's Annalen, V, 54.)

Nach *Simon* wird der mit der Zinkseite einer Voltaischen Batterie von 50 Schichten verbundene in Wasser geleitete Golddrath unter diesen Umständen nicht aufgelöst; selbst wenn man sich übergoldeter Silberdräthe bedient, so bleibt die goldene Hülle unversehrt. (A. a. O. VIII, 33, 36.)

F. G. Gmelin sah nie bei dem Gebrauche reinen Wassers, was Andere bemerkten — Gold durch die Aktion einer galvanischen Batterie von 80 Plattenpaaren aufgelöst; die Golddräthe hatten nicht $\frac{1}{15}$ Gran verloren. (Crell's Ann. 1803, I, 279.)

Pfaff bemerkte unter diesen Umständen, daſs bei Anwendung des bloſsen destillirten Wassers, der reine Golddrath angegriffen und in ein purpurartiges Oxyd verwandelt wurde, so, daſs das Wasser ganz violet davon gefärbt war. (Gilbert's Annalen, VII, 520.)

Erdmann bediente sich bei seinen Versuchen über diesen Gegenstand eines glockenförmigen gläsernen Gefäſses, welches am Rande zwei Oeffnungen hatte. Die Seitenwände wurden mit Korkstöpseln, wodurch Golddräthe giengen, verschlossen, und dieses alles, Stöpsel, Metall und Glas, wo sie zusammenkamen, mit Siegellakfirnis überzogen. Das Glas hielt genau $5\frac{3}{7}$ Drachmen reines Wasser, womit es gefüllt wurde, und oben war es durch einen mit Siegellak überzogenen Korkstöpsel verschlossen; wodurch ein gekrümmtes Haarröhrchen gieng. Dieser Apparat wog mit dem Wasser genau 648 Gran. Die Vorrichtung wurde in ein Gefäſs mit destillirtem Wasser gebracht, und ein, einen Zoll weiter ebenfalls mit Wasser gefüllter kalibrirter und an einem hölzernen Brette befindlicher Cylinder über den Hals des Kolbens gestürzt. Oben war dieser Cylinder gewölbt, und mit zwo kleinen durch Wachs verschlossenen Oeffnungen versehen, wodurch oben mit Knöpfen versehene Messingdräthe giengen. Das Brett war mit Stiften an das Gestell befestigt, so daſs es hinab- und hinaufgeschoben werden konnte. Als der Apparat mit einer Säule von 80 Lagen in Verbindung gesetzt wurde, entstanden sogleich an den Golddräthen Gasblasen, mehr aber an den negativen als an den positiven. Die Ströme des Sauerstoffgas

gas stiegen nicht senkrecht auf, sondern parabolisch nach der Richtung der Spitze vor, da hingegen die Ströme des Wasserstoffgases rückwärts ebenfalls parabolisch in die Höhe stiegen. Der positive Drath war nach einigen Stunden wie mit einem weifslichen Spinngewebe bedeckt, der negative aber mit einem schwärzlichten Pulver überzogen. Nach 40 Stunden hatten sich im Cylinder sechs Cubikzoll Gas angesammelt. Das Wasser des Kolbens war etwas getrübt, leicht violblau gefärbt, und hatte einen röthlich-schwarzen Bodensatz abgesetzt, der ganze Apparat aber einen Gran verloren. Die Luftmasse enthielt etwa ein Drittheil Sauerstoffgas, wie sich ergab, als ein Viertheil der Luftmasse eudiometrisch geprüft wurde. Das andere Gas in dem Cylinder wurde vermittelst der Messingdräthe durch den electrischen Funken angezündet, und verschwand, bis auf etwas weniges, fast gänzlich. Nach *Erdmann's* Berechnung betrug dieses wieder zu Wasser verbundene Gas etwas mehr als der Verlust an Wasser war, nach *Gilbert* aber weniger. (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 246—248.)

Nach *Ritter's* Versuchen zeigte der mit dem Zinkende einer Voltaischen Säule 1) verbundene, in eine mit Wasser gefüllte Glasröhre geleitete, Golddrath keine Spur von Verkalkung. Die Gasentwickelung zeigte sich sowol an diesem, als auch an dem mit dem Silberende der Säule verbundenen Golddrathe noch sehr lebhaft. Die Menge der Bläsehen, die an a (d. i. an dem mit der Zinkseite verbundenen Drathe) erschienen, war beträchtlich geringer, als die an b (d. i. an dem mit der Silberseite verbundenen Drathe), und man sah sehr deutlich, dafs sie (bei der horizontalen Lage der Röhre) gewöhnlich weit gröfser waren, als sie sich von dem Drath losrissen, und im Wasser aufstiegen, als die an dem andern Drathe.

In die gegenüber stehenden Seitenwände einer Schale von Marmor wurden zwei Löcher gebohrt, und durch jedes, vermittelst Korkstöpsel, einer der Golddräthe gesteckt, wie sie vorhin gebraucht worden waren. Die gasgebenden Enden der Dräthe standen einen reichlichen Zoll von einander; die Dräthe selbst waren so weit mit Wachs überzogen, dafs sie höchstens in der Länge eines halben Zolls an jedem Ende frei davon blieben. Darauf wurde das Gefäfs mit Wasser gefüllt, und über das entblöste Ende jedes Drahtes eine oben verschlossene mit Wasser gefüllte Glasröhre so gestürzt, dafs sie es ganz bedeckte, und oben durch ein zur Seite angebrachtes Gestell festgehalten wurde. Noch wurde unter jeden Drath ein kleines Glas gesetzt, um den etwa sich bildenden

1) Sie bestand aus 60 Lagen, Silber, Zink und mit Kochsalzauflösung angefeuchteter Pappe. A. a. O. p. 357—358.

Goldkalk aufzufangen. Jetzt wurde der Knopf des Drathes a mit dem Zink der Batterie, der des Drathes b aber mit dem Silber derselben in Verbindung gesetzt, und so die ganze Verrichtung ruhig bis zum andern Morgen stehen gelassen. Gleich bei der Schliefsung der Kette zeigten sich die Bläschen an beiden Dräthen auf die gewöhnliche Art, und bildeten in jeder der übergestürzten Glasröhren einen ununterbrochenen Strom, der sich oben in einem gemeinschaftlichen Raume sammelte. Nach sechszehn Stunden hatte sich bereits so viel angehäuft, dafs es sich der Mühe lohnte, den Apparat aus einander zu nehmen. Die Volumina der Gasarten, welche a und b geliefert hatten, standen ohngefähr im Verhältnifs von 1 : 2½ zu einander.

Von dem Gase, welches sich am Ende des Drathes a entwickelt hatte, und welches, dem Maase nach, etwa ⅓ Cubikzoll betragen mochte, verhielten sich ⅔ wie reines Sauerstoffgas, das übrige Drittel ward nicht untersucht. 1) Das Gas, welches sich am Ende des Drathes b entwickelt hatte, und dem Maase nach fast einen Cubikzoll betrug, verhielt sich wie reines Wasserstoffgas. Bei einer längern Wiederholung dieses Versuchs bemerkte *Ritter*, dafs beide Gasarten, ihrem Umfange nach, genau wieder dasselbe Verhältnifs beobachteten, wie in dem ersten Versuche. Sowol das erhaltene Sauerstoffgas, als das Wasserstoffgas, waren geruchlos. — In dem unter a gesetzten Gläschen fand sich, nach der Beendigung beider Versuche, nichts vor; an dem Drathe selbst zeigte sich keine Spur von Verkalkung; seine Oberfläche hatte nur etwas weniges ihre glänzende Farbe geändert. An dem Drathe b hingegen fand sich eine gelbröthlichte, geschmacklose, zwischen den Zähnen etwas knirschende Substanz vor, von der auch etwas an das untergesetzte Gläschen herabgefallen war; ihre Quantität war aber noch zu geringe, als dafs sie eine nähere Untersuchung erlaubt hätte. Diese Substanz schien sich in der Nähe des den Drath nach hinten umgebenden Wachses häufiger als vorn an der Spitze des Drathes zu zeigen, und blieb bei einem Gegenversuche weg, wo *Ritter* unübergezogene Dräthe unter Wasser mehrere Stunden lang in der Kette bleiben liefs.

In einem ähnlichen Apparate brachte *Ritter* beide Drathenden ganz nahe zusammen, und liefs die von beiden erzeugten Gasarten in ein gemeinschaftliches Gefäfs steigen. Die so aufgesammelte Luft verhielt sich wie eine Mischung aus Sauer- und Wasserstoffgas. (Ritter Voigt's Magazin T. II. 370 — 377.)

Zwey unten mit Korkstöpseln, durch deren jeden ein Golddrath gieng verwahrte Glasröhren wurden mit Wasser gefüllt, oben gleichfalls verstopft, und

1) *Ritter* hält es für Stickgas, welches sich aus dem Wasser, unter welchem der ganze Versuch angestellt wurde, losrifs.

das Wasser beider Röhren durch einen dritten Golddrath, der durch die beiden obern Stöpsel hindurchgieng, gleichfalls verbunden und auf die gewöhnliche Weise in die Kette gebracht. Die Gasentwicklung nahm sehr schnell ihren Anfang, aber keineswegs blos an den innern Enden der beiden äufsern Dräthe, auch an denen des, das Wasser der Röhren verbindenden, mittlern Draths hatte sie Statt, und zwar war, wenn man die beiden Röhren A und B, die drey Drähte aber a, b und c nennt, und sich das äufsere Ende des Drathes a in der Röhre A mit dem Zink, das äufsere Ende des c in B aber, mit dem Silber der Batterie in Verbindung denkt, in der Ordnung, dafs das in A befindeliche Ende von a Sauerstoffgas, das von b Wasserstoffgas, das andere von b in B befindliche wieder Sauerstoffgas, und das in B von c befindliche wieder Wasserstoffgas gab. (Ritter a. a. O. p. 381. 382.)

Pacchiani fand, als er in einem sehr einfachen und genauen Apparate die voltaische Säule durch Golddräthe auf Wasser einwirken liefs, dafs die Flüssigkeit, nachdem mehr oder weniger davon übrig blieb, mehr oder weniger citrongelb wurde, und das Ansehen einer wahren Goldauflösung bekam. Aus der untern Oeffnung des mit einem Stücke Taffet und darüber mit doppelter Blase verschlossenen Gefäfses trat ein Geruch heraus, den man sogleich für den der oxydirten Salzsäure erkannte. Der Golddrath hatte zum Theil seinen Glanz verloren, und seine Oberfläche war angegriffen. Das Stückchen Seidenzeug, welches mit der Flüssigkeit in Berührung war, konnte nach der Einwirkung derselben leicht zerfasert werden, wie ähnliche halbverbrannte Körper. Ein Tropfen von dieser Flüssigkeit auf die Haut gesetzt, färbte sie nach einigen Stunden schönroth — Die chemische Prüfung der Flüssigkeit erwies, dafs die entstandene Säure oxydirte Salzsäure sey. — Neues allg. Journal d. Chemie T. V. 242—243.

Die Entstehung oxydirter Salzsäure unter den erwähnten Umständen wurde übrigens schon von Simon bemerkt. Sein Versuch ist folgender: Zwei Röhren, die unten mit einem Streifen magern Rindfleisches verbunden, und zugleich luftdicht verschlossen waren, wurden mit reinem destillirtem Wasser gefüllt, oben mit den gehörigen Korkstöpseln und Golddräthen versehen, und darauf mit einer Säule von 50 Schichtungen in Verbindung gesetzt. Es ergab sich: 1) Gasentwicklung an beiden Dräthen, die jedoch auf der Zinkseite, wenigstens am Drathe zuletzt sehr nachliefs; Dagegen entwickelten sich häufig Blasen aus verschiedenen Orten der Flüssigkeit. 2) Das Wasser auf der Zinkseite hatte eine goldgelbe Farbe nach Verlauf von 48 Stunden angenommen. 3) Binnen 72 Stunden hatte die Zinkseite 1,1 Cub. Z. Sauerstoffgas, die Silberseite 2,84 C. Z. Wasserstoffgas entwickelt. 4) Die gelbgefärbte Flüssigkeit auf der Zinkseite, über welcher der Kork stark gelblicht war, roch unverkennbar nach oxydirter Salzsäure, die

sich auch bei der chemischen Prüfung als solche verhielt. 5) Die Flüssigkeit in der Röhre der Silberseite verbreitete beim Oeffnen einen deutlichen Geruch nach Ammonium, und enthielt auch wirklich Ammonium, wie die Annalyse auswies.— (Gilbert's Annalen VIII. 37 — 38.)

Ritter fand, dafs von zwei Golddräthen, welche im Kreise der voltaischen Batterie in der gewöhnlichen Gasröhre eine geraume Zeit Gas gegeben hatten, derjenige welcher Oxygengas gegeben hatte, bei der Trennung aus dem Kreise der Batterie nach einer sehr kurzen Pause, noch einen schwachen Strom Hydrogengas, derjenige hingegen, welcher das Hydrogengas gegeben, nach einer gleich kurzen Pause einen schwachen Strom Oxygengas nachgebe.

Nun verband er zwei Wasserschichten im Kreise der Batterie durch einen Golddrath, welcher aus zwei Stücken zusammengesetzt war, liefs ihn einige Zeit darin, nahm ihn darauf heraus, und brauchte seine beiden Hälften zum bekannten Geschmacksversuch. Er fand sogleich, dafs dasjenige Ende des Goldes, welches im Kreise der Batterie Hydrogengas gegeben hatte, jetzt den sauren, und das, was vorher Oxygengas gegeben hatte, jetzt den alkalischen Geschmak gab. Dieselbe Umgekehrtheit hatte, auch in Rücksicht des Auges statt, wo *Ritter*, anstatt vorhin verminderten Lichtzustand, jetzt erhöhten, und wo er, anstatt vorhin erhöhten Lichtzustand, jetzt verminderten, hatte.. Auch bei Froschpräparaten zeigte sie sich, auf die diesen zukommende Art, eben so bestimmt. Gas damit hervorzubringen, gelang *Rittern* nicht.

Beim Golde sind diese Erscheinungen auffallender, als beim Silber, aber nicht so auffallend, wie beim Reifsbley und Braunstein. — *Gautherot* glaubte nach der Trennung der Dräthe von der Batterie eine stärkere Empfindung, als vor derselben, oder bei der Verbindung mit ihr zu bemerken. Doch bleiben die Einflüsse der Batterie nicht für immer in denselben zurück. Nur im Augenblick nach der Trennung von der Batterie sind sie mit ihrem Maximum zugegen; späterhin nehmen sie ab, und verlieren sich nach und nach ganz, und so, dafs, wenn man auch die Dräthe nach der Trennung von der Batterie gar nicht unter einander berührt, sondern ganz ruhig liegen läst, man nach ¼ oder ½ Stunde doch keine Spur von zurückgebliebenem Einflufs mehr entdecken kann. Schneller aber wird er allerdings durch wirkliche nachherige Verbindungen der Dräthe unter sich erschöpft, und zwar um so schneller, je besser der Leiter zweiter Klasse (die Zunge z. B.) ist. Doch ist auch hier die Erschöpfung, die sehr schnell eintritt, nur scheinbar. Man darf dann die Dräthe nur fünf bis zehn Secunden ruhen lassen, und sie haben sich wieder erholt. Bei, einmal lange genug in der Kette der Batterie gewesenen Golddräthen hat Ritter diesen Wechsel der Erschöpfung und Wiedererholung öfters gegen fünf bis sechsmal beobachtet.

Selbst wenn er zwei im Kreise der Batterie gewesene Golddräthe so unter sich selbst verband, dafs an beiden Verbindungsstellen + mit —, oder — mit +, zusammen, und gar kein Leiter zweiter Klasse dazwischen kam, und sie ½ oder eine Sekunde so verbunden liefs: so war doch dadurch die Wirkung der Drähte für den nachherigen Versuch, wo die Zunge in die Kette tritt, nur geschwächt, nicht aufgehoben; nach einigen Secunden Ruhe sammelte sie sich wieder, und war von neuem in ziemlicher Stärke da. Auch dies Spiel liefs sich mehrmals wiederholen, ehe eine bleibende Unwirksamkeit eintrat. (Ritter in Voigts Magazin VI. 105. 106. 108. 109. 112. 113.)

Arnim verband zwei mit den Polen der voltaischen Säule in Verbindung stehende Gläser unter sich durch Golddrähte, wodurch er eine vierfache Gasentwicklung erhielt. Unter allen von *Arnim* in dieser Hinsicht untersuchten Metallen besafs das Gold die Fähigkeit, diesen Luftentwicklungsprocefs zu bewirken, im höchsten Grade. (Tromsdorfs Geschichte d. Galvanismus. p. 137.)

Goldkalk, Wasser.

Weifsgelber Goldkalk 1) ist im Wasser unauflöslich. (Bourguet's chem. Wörterb. II. 144.)

Richters dunkelviolettes Goldpulver 2) (welches er für metallisches äufserst fein zertheiltes Gold hält,) mit Wasser vermittelst des gläsernen Läufers, auf einer Glasplatte gerieben zeigte ein schönes Farbenspiel; die nasse fein zerriebene Masse von oben angesehen, war violet und spielte hin und wieder etwas ins Röthlichte; allein wenn man die Platte gegen das Fenster vertikal vor die Augen hielt, war nichts als das dunkelste Violet zu bemerken; während die Masse trocknete, bemerkte man, wenn die Platte horizontal lag, an den trocknenden Stellen Regenbogenfarben, welche nach vollständiger Trocknung der metallischen Goldfarbe Plaz gemacht hatten; hielt man die trocken gewordene Platte, vertikal gegen das Licht, so war sie theils undurchsichtig, und wo etwas Licht durchschimmerte, zeigte sich wiederum das dunkelste Violet. Die Masse wurde in Wasser geschüttet. Die Senkung des Niederschlags dauerte sehr lange, und als die Flüssigkeit am dritten Tage abgegossen wurde, spielte sie doch noch etwas ins Violette; erst nach fünf Tagen senkten sich die letzten Stäubchen

1) Aus der Goldauflösung durch feuerbeständige Laugensalze gefällt. (a. a. O.)

2) Durch Glühen des Knallgoldes mit Borax-Aussüfsung der rückständigen Masse, Erwärmung des Aussüfsungswassers, und Reibung des unter diesen Umständen erhaltenen ganz dunkelgefärbten Niederschlags entstanden. (a. a. O. 184 — 186.)

etwas mehr nach dem Boden. — Das auf diese Art erhaltene dunkelviolette Goldpulver auf einer Glasplatte mit Wasser gerieben und getrocknet zeigte den erwähnten Farbenwechsel. — Ein wenig dieses dunkeln Pulvers mit Wasser angerieben, auf Papier gestrichen, getrocknet und sodann mit einem polirten Stahl gerieben, zeigte alsbald metallischen Goldglanz. (Richter über die neuern Gegenstände der Chemie, XI. 186. 187. 189.)

Gold und Stickgas.

Der Stickstoff geht keine Verbindung mit dem Golde ein. (Fourcroy's *Système des connoissances chim.* VI. 363.)

Gold und Kohle.

Das Gold verbindet sich nicht mit dem Kohlenstoff. (a. a. O.); auch mit dem Diamant nicht. (a. a. O.)

Nach Kaiser *Franzens* I. Versuchen liefs sich der Diamant mit Gold nicht zusammen schmelzen. (Hamburgisches Magazin, T. XVIII, p. 172.)

Wenn bei der Schmelzung des Goldes Kohlen in den Tiegel fallen, so wird es nach *Kräutermann* ungeschmeidig, so dafs es nachher den Hammer nicht wohl aushalten kann. (Valentin Kräutermann's Mineralienreich, p. 235.)

Auch *Jusi* sagt: das Gold werde unter diesen Umständen spröde. (dessen chem. Schriften, II, p. 385.)

Gellert führt an, dafs das Gold sogar durch den Dampf von nicht recht ausgebrannten Kohlen seine Geschmeidigkeit verliere. (dessen metallurgische Chemie, I, p. 175.)

Lewis sagt: es herrsche die durchgängige Meinung unter den metallurgischen Schriftstellern, dafs geläutertes Gold im Flusse, durch die Berührung nicht gänzlich ausgebrannter Holzkohlen, oder durch deren Rauch, brüchig werde; jedoch finden die Goldschläger, welche ihren Schmelztiegel offen lassen, nicht, dafs die Geschmeidigkeit des Goldes durch den Dampf der Holzkohlen, oder durch eine hineinfallende Kohle selbst, vermindert werde. (Lewis phys. chem. Abhandl. I, p. 121.)

Scheffer führt an, das Gold werde in der königlichen Münze zu Stockholm während dem Schmelzen allemal mit Kohlen zugedeckt, ohne dafs dadurch für die Geschmeidigkeit desselben der geringste Nachtheil zu bemerken wäre. (a. a. O. II, p. 543.)

Auch *Fourcroy* führt an, dafs man in einigen Münzen Kohlen in die Tiegel werfe, worin man das Gold schmelze. (*Système des connoissances chim.* VI, p. 363.)

Wenn man auf ein starkes Goldblatt doppelt so schwer an Gewichte, Kohlenstaub, darauf wieder ein Goldblatt legt, alles in eine kleine Presse bringt, und nun den Schlag einer sehr starken electrischen Batterie durchgehen läfst, so empfindet man einige Minuten lang einen so angenehmen Geruch, als der von Weingeist und Aether ist. Der Kohlenstaub mufs von der Kohlenrinde genommen werden; die Mitte der Kohlen thut es nicht. (Halle's Magie, II, p. 357.)

Kohlensäure wirkt nicht auf regulinisches Gold. (Bourguet's chem. Handwörterb. II, p. 340.)

Bergmann zweifelt, dafs das Gold bei der Fällung aus seiner Auflösung unter Umständen, wo ihm Kohlensäure dargeboten werde, etwas von letzterer anziehe. (*Encyclop. méthod. Chim.* III. p. 37.)

Scheele (dessen phys. chem. Werke, I, p. 198—199) mischte Goldkalk mit ein wenig Kohlenstaub. Nachdem er dieses Pulver in ein kleines Glas gelegt hatte, setzte er solches auf heissen Sand. Gleich darauf reducirte sich der Goldkalk, und die Kohle entzündete sich; nicht aber der auf eben diesen Sand gestreute Kohlenstaub.

Goldkalk nimmt wenig oder nichts von der Kohlensäure auf. (Grindel in Wenzels Lehre von der Verwandtschaft der Körper, p. 192.)

Nach *Wenzels* genauer Berechnung ergiebt sich, dafs in einer halben Unze wohl getrockneten aus Goldauflösung durch kohlensaures Laugensalz gefällten Goldkalks 181 Grane Gold, 34¾ Gran Kohlensäure, und 24¼ Gran Wasser enthalten sind. (a. a. O. p. 195.)

Nach *Bourguet* (chem. Handwörterb. II, 340) wirkt Kohlensäure auf verkalktes Gold nicht.

Die durch kohlensaure Laugensalze und Erden in der Goldauflösung bewirkten Niederschläge enthalten wenig oder gar keine Kohlensäure.

Trommsdorfen gelang es, Gold in kohlenstoffsaurem Gas durch die Aktion der galvanischen Batterie zu verbrennen, wie in atmosphärischer Luft. (Geschichte des Galvanismus, p. 95.)

Synonymen für kohlensaures Gold sind: *Carbonas auri*, *aurum carbonicum*, *carconate d'or*.

In der von *Bergmann* aufgestellten Affinitätscolumne der Kohlensäure behauptet der Goldkalk seine Stelle unmittelbar nach dem Silberkalk und vor dem Platinakalk. (*Encyclop. method. Chim.* I, p. 107.)

Mit Kohlensäure angeschwängertes Wasser wirkt auf Gold nicht. (Bergmann *Encyclop. méthod. Chim.* III. p. 37.) — Auch *Achard* konnte, aller angewandten Mühe ungeachtet, nicht dahin gelangen, das Gold in kohlensaurem Wasser aufzulösen. (dessen chem. phys. Schriften, p. 41.)

Nach *Monnet* ertheilt das Gold dem kohlensauren Wasser eine sehr entschiedene Purpurfarbe. (*Encyclop. méthod. Chim.* III, p. 479.)

Wenn man die voltaische Batterie 1) durch einen mit dem Zinkpol derselben verbundenen Golddraht, und durch Kohle, welche mit dem Silberpol derselben communicirt, auf Wasser einwirken läſst, so erscheint an der Endspitze des Golddrahts, welche dem Kohlenende bis auf eine gewisse Entfernung genähert seyn muſs, Lebensluft; am Kohlenende brennbare Luft. (Ritter in Voigt's Magazin, II, p. 377.)

Die Gasentwiklung geht um so stärker vor sich, je näher sich beide gasgebende Körper sind, hört aber bei der Berührung beider sogleich auf. (a. a. O. p. 378.)

Gold und Kohle, durch die man die Kette des galvanischen Apparats 2) im Wasser schloſs, ersteres an der Zinkseite, gaben ein Gas, das gröſstentheils aus einer Mischung von Sauerstoffgas und Wasserstoffgas zu bestehen schien, da es sich bei einem electrischen Entladungsschlage um $\frac{7}{11}$ verminderte. (Humphoy in Gilbert's Annalen, XII, p. 356.)

Herr Prediger *Marechaux* aus Wesel theilte Herrn *Gehler* die Beobachtung mit, daſs sich, wenn man Wasser in die Gasröhre des voltaischen Apparats zwischen Kohle und Golddraht bringt, (Herr Marechaux wuſste aus dem Gedächtnisse nicht mehr gleich, mit welchem Pole die eine und der andere verbunden sein muſsten) bei einer bestimmten Stärke der Aktion in der That Salpetersäure bilde. (Neues allgemeines Journ. der Chemie, V, p. 249.)

Gold und Luft.

Die Farbe und Schönheit des Goldes sind ungemein dauerhaft, und leiden weder von der Luft noch Nässe, oder irgend einer Art der in der Atmosphäre verbreiteten Ausdünstungen, wie in London und andern volkreichen Städten an den Vergoldungen einiger öffentlichen Gebäude, welche dem Wetter und den Dünsten

1) Die Construction derselben S. bei Gold, Wasser und Galvanismus.

2) Es war ein galvanischer Trogapparat, der aus 20 viereckigen Plattenpaaren Zink und Kupfer von 13″ Seite bestand. Die Zellen des Trogs waren mit verdünnter Salpetersäure gefüllt. (a. a. O. p. 353—354.)

Dünsten ein halbes Jahrhundert und darüber widerstanden haben, zu ersehen ist. Es gibt ausser dem Golde keinen einzigen sich hämmern lassenden metallischen Körper, welcher so wenig den Glanz und die Farbe verlöre, oder nahe daran liegenden Dingen einen Flecken mitzutheilen geneigt wäre. (Lewis phys. chem. Abhandl. I, p. 62—63.)

Auch nach *Barba* (dessen Docimasie, p. 18.) verringert die Luft den Glanz des Goldes nicht. — Auch nach *Gehler* und *Fischer* widersteht das Gold der Wirkung der Luft völlig, und jede Unscheinbarkeit seiner Oberfläche kann nur von daran klebenden fremden Materien, nie von einer Zerstörung des Goldes selbst herkommen. Gehler's phys. Wörterb. II, p. 511; Fischer's phys. Wörterb. II, p. 791.) — Auch nach *Fourcroy* behauptet das Gold unter allen bis jetzt bekannten Metallen in Absicht auf Unzerstörbarkeit und Unveränderlichkeit durch die Luft die erste Stelle; es ist das einzige unter ihnen, was sein funkelndes Aussehen, seine Farbe, seine ganze Reinheit selbst Jahrhunderte hindurch behält. Die Vergoldungen aller öffentlichen Gebäude, welche die Chemiker gewöhnlich als Beweis dieser Unveränderlichkeit des Goldes durch die Luft und die in der Atmosphäre verbreiteten Dünste anführen, sind nur schwache Beispiele dieser Eigenschaft in Vergleich mit den goldenen Sternen, welche an die Kuppeln der schon vor Jahrtausenden von den Egyptiern erbauten Tempel geheftet sind, und welche neuere Reisende noch in ihrem ganzen Glanze über den Trümmern jener unermeſslichen Gewölbe funkeln sahen. (*Syst. des connoissances chim.* VI, p. 359—360.)

Rumford fand, daſs die vergoldeten Oberflächen der Metalle keine Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anziehen. (dessen kleine Schriften, T. IV, Abtheil. 2. p. 562.)

Gold, Luft und Licht.

Nach *Tschirnhausen* wird Gold auf einer Porcellanplatte dem Brennpunkte des Tschirnhausischen Brennspiegels 1) ausgesetzt, verglaſst, und bekommt eine schöne Purpurfarbe. (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 681.) — Von diesem Versuche wurde jedoch keine umständliche Nachricht mitgetheilt. (a. a. O.)

1) *Tschirnhausen* verfertigte convexe Gläser von 3 bis 4′ im Durchmesser. *Histoire de l'Académie royale des sciences. Année* 1702. Das Tschirnhausische der Pariser Akademie der Wissenschaften zugehörende Brennglas hat 33″ im Durchmesser, und 12′ Brennweite, es ist 160 Pfunde schwer. Mit diesem stellte Homberg seine Versuche an. (Gehler's phys. Wörterb. I, p. 442—443.)

Homberg brachte ebenfalls möglichst feines Gold in den Brennpunkt eines Tschirnhausischen Brennspiegels; es prasselte, und warf auf eine Entfernung von 7 bis 8'' hin eine unendliche Menge kleiner Tröpfchen, welche auf einem Papiere aufgefangen und gesammelt, ein metallisches feinzertheiltes Gold darstellten. Macquer, der dieses Versuchs von Homberg erwähnt, führt noch an, die Oberfläche des geschmolzenen Goldes werde nach Art der grünen Schale einer Kastanie sehr merklich rauh und stachelförmig. (Chem. Wörterbuch, I, p. 686.) Wurde das Gold etwas von dem Centrum des Brennpunktes entfernt, so rauchte es stark, 1) und beinahe unverzüglich verwandelte sich ein grofser Theil davon in ein dunkelviolettes Glas, und man hat es nach H. in seiner Gewalt, alles, was nicht in Dampf aufgelöst ist, zu verglasen. Das verglaste Gold wiegt weniger, als das metallische.

Noch mehr vom Centrum des Brennpunkts entfernt rauchte das Gold blos; das, was davon verflog, verlor sich sehr langsam. *Homberg* meint, es würde sogar fixer werden, wenn man Sorge trüge, dasselbe dem Brennpunkte von Zeit zu Zeit zu nähern. (*Histoire de l'Academie royale des sciences*, 1702. p. 36.)

Macquer führt noch einen andern Versuch von *Homberg* an, dafs nemlich feines jedoch auf eine andere Art bereitetes Gold 2) im Brennpunkte des Tschirnhausischen Brennspiegels anfangs ungemein rauche; dafs sich ein Theil davon geschwind in ein durchsichtiges und ungefärbtes krystallinisches Glas verwandle; wenn man aber dieses Glas einige Zeit mit dem Golde im Flusse erhalte, so werde es nach und nach undurchsichtig, anfangs opalfarben, dann milchweifs, hierauf auf der Spitze des Tropfens braun, und endlich erhalte der ganze Glastropfen eine ins Grünliche fallende dunkelbraune Farbe. (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 686.

In einem andern Versuche von *Homberg*, dessen Macquer ebenfalls erwähnt, soll feines Gold 3) unter den angeführten Umständen anfänglich ungemein rauchen, und ein Theil davon sich geschwind in ein dunkelviolettes Glas verwandeln. (a. a. O.) Diese beiden letztern Versuche wurden von Macquer nicht wiederholt. Unter allen übrigen in Homberg's Versuchen über diesen Gegenstand angegebenen Thatsachen ist nicht eine einzige, welche Macquer

1) *Homberg* hielt diesen Rauch für den merkurialischen Grundstoff des Goldes. Er nimmt nemlich an, das Gold sei aus Quecksilber, einem metallischen Schwefel, und einer Erde zusammengesetzt; das flüchtige Quecksilber verrauche; der Schwefel und die Erde bleiben zurück. Der Schwefel sei das Schmelz- und Verglasungsmittel der Erde. (a. a. O. p. 37.)

2) Durch Quecksilber in Kalk verwandelt, und an der Sonne geschmolzen. (a. a. O.)

3) Durch Salzgeist in Kalk verwandelt, und an der Sonne geschmolzen.

an dem feinen Golde, das auf einer harten porcellainenen Unterlage in dem Brennpunkt der nemlichen Linse, deren sich Homberg bedient hat, ruhete, nicht bemerkt hätte. Jedoch erinnert er, daſs ihm die Wirkungen der Hitze dieses Brennpunkts nicht vollkommen so stark geschienen haben, als es die ehedem bemerkten Erscheinungen anzuzeigen scheinen, vornehmlich was das Stachlichtwerden der Oberfläche des Goldes betreffe. (a. a. O. p. 687.)

Auch mit der trudaineschen Glaslinse wiederholte *Macquer* Hombergs Versuche, und fand sie vollkommen richtig. (a. a. O. p. 685.)

Hartjöker nahm Hombergs Versuch verschiedene Male vor, ohne daſs er ihm gelingen wollte. Allein er merkte an, daſs, während das Gold in den Strahlen der Sonne schmelzte, er einige kleine Aschflecken auf der Oberfläche des Goldes fliegen gesehen, welche nicht einmal schmolzen und verschwanden. (Mineralogische Belustigungen, VI, p. 50.)

In einem andern Versuche über denselben Gegenstand setzte Macquer dem Rauche des Goldes, welcher niemals häufiger und merklicher ist, als zu der Zeit, da sich auf der Oberfläche eine Verglasung zeigt, eine kalte Silberplatte von einer gewissen Dicke aus. An der Oberfläche derselben hieng sich ein äuſserst feines gelbliches Pulver an, welches keinen metallischen Glanz hatte, und auch dann nichts davon zeigte, wenn man es unter dem Vergröſserungsglase betrachtete. Es hatte das völlige Ansehen einer der allerfeinsten Ocher-erden. Als aber diese Goldtheilchen auf einem Polirsteine glatt gestrichen waren, so entstand daraus auf der Silberplatte eine sehr schöne Vergoldung. (a. a. O. p. 689 - 690.)

Sehr feines 24 karätiges Gold wurde den 29ten August 1772 auf einer kleinen ausgehöhlten Kapsel aus zartem Sandstein dem Brennpunkte der Brennlinse der Akademie ausgesetzt. Nachdem es in einem Augenblicke geschmolzen war, fieng es an, sich unaufhörlich eine gewisse Zeit lang um seinen Mittelpunkt zu drehen. Hierauf wurde diese Bewegung unterbrochen. Man sah von Zeit zu Zeit einigen Rauch emporsteigen. Die auf der Oberfläche befindlichen Sandtheilchen wurden von der Mitte entfernt, sobald die Bewegung des Goldes sie dahin trieb; von dort aus wurden sie halb verglaſst zurück geworfen. Nach 30 Minuten wurde das Gold wieder heraus genommen. Nachdem es fest geworden und erkaltet war, untersuchte man es. Es schien sehr glänzend, sehr rein und crystallisirt zu seyn. Man sah aber keine verglaſste Theilchen darauf; auch fand sich auf der Kapsel weder ein purpurfarbener noch ein goldener Kreis.

Den 30ten August wurde 24karätiges Gold, welches die Wirkung des Brennpunkts noch nicht erfahren hatte, auf einer Unterlage von zartem Kieselstein demselben bloſsgestellt. Die Sonne war im ersten Augenblicke günstig. Das

Gold schmelzte augenblicklich; man sah Rauch aus ihm aufsteigen; seine Oberfläche war sehr rein; es schien sich in einer innerlichen Bewegung zu befinden; die aufziehenden Wolken unterbrachen die Arbeit. Als sie bei sehr schönem Wetter wieder vorgenommen wurde, stellten sich die nemlichen Erscheinungen dar. Das geschmolzene Gold bildete eine schöne runde, äufserst polirte, glänzende und leuchtende Kugel. Es warf aus seiner Mitte das Bild der Sonne im Kleinen wie im erhabenen Spiegel zurück, und dieses Bild war sehr rein und vollkommen ausgedrückt. — Auf der Oberfläche des Goldes fanden sich einige Theile, welche wie kleine Sandkörnchen erschienen. Sie hielten sich beständig in dem untern Theile auf, der der Sonne gegenüber war; und wenn man sie von der Sonnenseite wegleitete, so kamen sie geschwind wieder an ihren gewöhnlichen Platz. Das Gold blieb in diesem Versuche länger als 30 Minuten der gröfsten Hitze des Brennpunkts ausgesetzt. Nach seinem Gestehen und Erkalten war seine Oberfläche matt und von einer bläfsern Farbe. Unter dem Vergröfserungsglase erschien die Oberfläche des Goldkorns kugelförmig, mit einer weniger als goldgelben und weniger glänzenden Materie überzogen und bedeckt. Es zeigte sich ferner unter dem Vergröfserungsglase, dafs dasjenige, was man für Sandtheilchen, die sich an einer Gegend der Oberfläche des Goldkorns angesetzt hätten, gehalten hatte, eine Schlacke war, die sich fast zu einem schwarzen Glase verglaset hatte, welches Macquer für purpurfarben oder sehr tief violet hielt. (Macquer's chem. Wörterb. I, 709–711.)

Den 5ten Sept. wurde 24karätiges Gold auf einem sehr harten und sehr reinen weifsen Kiesel in den Brennpunkt gebracht. Es schmolz in einem Augenblicke darauf, rauchte anfänglich ein wenig, und überzog sich mit einem matten Häutchen. Zu Ende einer Viertelstunde war die Kugel völlig rein, glatt und glänzend; sie warf das Bild der Sonne im Kleinen vollkommen gut zurück; sie war ruhig, ohne alle scheinbare Bewegung, und ohne einigen Rauch. Auf diese Art wurde sie in allem 45 Minuten lang in dem Brennpunkt erhalten, worauf man sie in einer kleinen Höhle abkühlen liefs. Sie wurde geschwind fest; ihre Oberfläche war sehr glänzend, und hatte eine schöne Goldfarbe, schien aber dem blofsen Auge runzlicht zu seyn; mit dem Vergröfserungsglase sah man diese Runzeln deutlich wie Zweige und Blätter erscheinen. Die kleine Höhle, welche das Gold enthielt, war sehr weifs, aber mit einem purpurfarbigen Kreise umgeben, in welchem man Goldstäubchen gewahr ward. Das zu diesem Versuche gebrauchte Gold wurde in seiner Höhle im Brennpunkte aufs neue geschmolzen, und in eine porcellanene Kapsel gegossen. Der Boden der Höhle erschien grau. Es waren einige Goldstäubchen darin geblieben.

Den 16ten Sept. gegen halb zwölf Uhr stellte man 24karätiges Gold in einer ausgehöhlten Kohle in den Brennpunkt. Dieses Gold, welches ein Quentchen

wog, flofs in einem Augenblicke, und wurde zu Kugeln. Es wurde in kurzer Zeit mit einer matten Haut bedeckt, welche sich bald nach dieser, bald nach der andern Seite mehr oder weniger geschwind herumdrehte. Nach Verlauf von 5 oder 6 Minuten bemerkte man auf dieser Haut ein wenig Glas; man sah auch einen ziemlich dicken Rauch aus dem Goldkorn in die Höhle steigen. Nachdem man dieses Goldkorn hatte gestehen lassen, so erschien das Häutchen, auf dessen Mitte die Verglasung war, wie mattes Gold. Die Verglasung hatte eine dunkel violetbraune Farbe; durchs Vergröfserungsglas unterschied man auf ihrer Oberfläche kleine Goldkörnchen; auch fanden sich dergleichen auf der Kohle, welche als Unterlage gedient hatte. Der übrige Theil der obersten Fläche dieser Kugel schien den blofsen Augen schwärzlich, dem bewaffneten Auge aber gleichsam mit einer halb verglafsten Schlacke bedeckt. Die untere Fläche des Korns, welche die Kohle berührte, hatte die Farbe von schönem gelben Golde. (a. a. O. p. 712—713.)

Macquer stellte seine Versuche über die Wirkung des Brennpunktes auf Körper theils allein, theils mit Cadet, Brisson, Lavoisier und andern Naturforschern an. Alle diese Versuche sind von 10½ Uhr früh an bis 2¾ Uhr Nachmittags gemacht worden. (a. a. O. p. 694.)

Wenn man den purpurfarbigen Kreis, welcher das im Brennpunkte eines Brennglases geschmolzene Gold auf der Unterlage bildet, unter dem Vergröfserungsglase betrachtet, so entdeckt man lauter Goldstäubchen von ganz unbeschreiblicher Feinheit. (Cadet in Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst. II, p. 323.)

Auch *Eandi* führt an, das Licht, das ein Brennspiegel von sich werfe, verwandle das Gold in Dünste, so, dafs man dadurch ein Silberblech, das man in einer Entfernung von einigen Zollen darüber halte, vergolden könne. (Gren's neues Journ. der Physik, IV. 93.)

Nach *Kirwan* verglafst das Gold im Brennpunkte des stärksten der bekannten Brenngläser 1) nicht, verliert auch nichts von seinem Gewichte. (Crell's neue Entdeckungen, X, p. 132.)

Im Focus des parkerischen Brennglases schmolzen 20 Grane reines Gold innerhalb 4 Sekunden. (Crell's neue Entdeckungen, XII, p. 253.) Mehrere Stunden dem Focus dieses Brennglases ausgesetzt, verlor das Gold nicht merklich an seinem Gewichte. (Thomsons System der Chemie, I, p. 125.) 2)

1) Es hat 3 Fufs im Durchmesser.

2) Die Beschaffenheit desselben S. bei Platina, Luft und Licht.

Gold, Luft und Wärme.

Das Gold bleibt im Feuer unveränderlich; wird vielmehr reiner dadurch. (Barba's Docimasie, p. 18.) — Es verliert dadurch nichts von seiner Farbe, seinem Gewichte oder seiner Geschmeidigkeit. (Valentin Kräutermann's Mineralienreich, p. 32.)

Gold mäſsig fein gepülvert und jedes Mal in kleinen Portionen auf eine dicke eiserne Platte oder auf eine gebrannte Masse aus Sand und Thon, die bis unterhalb dem sichtbaren Rothglühen erhitzt waren, an einem völlig dunkeln Orte gestreut, zeigte sich mit einem ungefärbten Lichte leuchtend. (Wedgwood in Gren's Journal der Physik, VII, p. 48,50, 51.)

Gasto Claveus erzählt, daſs er eine Unze reines Gold in einem irdenen Gefäſse, in demjenigen Theile eines Glasofens, wo das Glas beständig flieſsend erhalten wird, 2 Monate anhaltend im Flusse erhalten habe, ohne eine Veränderung daran zu bemerken. *Kunkel* gedenket eines in dem Glasofen des Herzogs von *Holstein* angestellten ähnlichen Versuchs, wo das Gold beinahe 30 Wochen lang dem Feuer ausgesetzt gestanden, ohne die geringste bemerkliche Veränderung seiner Eigenschaften oder Gewichtsverminderung zu erleiden. (Lewis phys. chem. Abhandl. I, p. 122—123.) — Auch *Boyle* bemerkte an dem Monate lang anhaltend dem höchsten Grade des Ofenfeuers blos gestellten Golde keine Veränderung. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 360.)

Dem ungeachtet soll dies Gold bei der nach *Hollandus* Anweisung angestellten Reverberation durch die anhaltende Wirkung des Feuers unter dem Zutritt der einströmenden Luft endlich bezwungen und völlig destruirt werden. (Junker's Chemie, I, p, 245.)

Auch nach *Kunkels* Zeugniſs soll das Gold durch anhaltende gelinde Glühung oder vielmehr durch das Reverberium der Alten, wobei man das Feuer so zu regieren hat, daſs das Gold nicht in Fluſs kommt, zu einem lockern schwammigten Kalke, und dergestalt zerstört werden, daſs man es nicht wieder in seine vorige Gestalt bringen könne. (a. a. O. II, p. 278.) Zu diesem Prozesse muſs daſs Gold vorher präparirt, oder zu einem subtilen Staub gemacht werden. (a. a. O.)

Auch *Lewis* führt an, die ältern Chimisten haben das Gold verschiedene Wochen oder Monate nach einander, der unmittelbaren Wirkung eines gelinden Feuers, welche nicht stärker gewesen sei, als dasjenige, bei welchem Blei schmilzt, ausgesetzt; hiedurch haben sie es in Ansehung seiner Eigenschaften merklich verändert, und verursacht, daſs es verschiedene neue annahm. (Lewis phys. chem. Abhandl. I. p. 128.)

Lewis sagt: wegen der dunkeln und unvollständigen Erzählungen *Kunkels* von diesem Prozesse sei er nicht im Stande gewesen, denselben so nachzumachen, daſs er mit Zuverläſsigkeit den wahren Erfolg davon angeben könnte. (Dessen phys. chem. Abhandl. I, p. 129.)

Goldblättchen in einer dazu bequemen Mühle 14 Tage und Nächte beständig gerieben, geben ein dunkelschwärzliches Pulver, welches etwas Schleimiges und Flüchtiges zeigt, schwefligt riecht, und aus einer flachen Retorte mit gradweise verstärktem Feuer getrieben einige wenige blutrothe Tropfen von sich geben soll. Borrichius (*de Sapientia Hermetis et Aegyptiorum*, a. vorhin a. O. p. 277.)

Langelott bezeugt, daſs dieser Versuch in Gegenwart des Herzogs *Friederich* im gottorpischen Laboratorio angestellt worden sei. (Crell's Archiv, T. I; Abtheil. 2, p. 21.)

Baumé führt an, er habe zu feinem Staube zerriebenes Blattgold in einem dem Luftstrom ausgesetzten Gefässe ein ganzes Jahr lang anhaltend rothglühend erhalten, und nach Verfluſs dieser Zeit doch keine merkliche Veränderung an demselben beobachtet. (Fourcroy's *Syst. des connoissances chim.* VI. p. 360.)

Das Gold besteht auf der Kapelle, ohne verändert zu werden. (Justi's chem. Schriften, III, p. 41.)

Auch auf einer glühenden Kohle einem verstärkten Luftstrome ausgesetzt, schmilzt es blos, und bleibt unverändert. (Bergmann's phys. chem. Schrift. II, p. 565.)

An einer andern Stelle (a. a. O. IV. p. 258) sagt *Bergmann*: das Gold gebe, wenn es schmelze, Spuren einer wiewohl etwas verborgenen Flamme.

Fischer sagt: das erhitzte reine Gold zeige gar keine Flamme, sondern nur ein Glühen, wobei es sich nicht verzehre, sondern seine Glühhitze bald wieder verliere; (dessen physik. Wörterb. II. p. 489.) *Gehler* (dessen physik. Wörterb. II, p. 275) behauptet dasselbe.

Gold, Luft und Electricität.

Franklin legte einen schmalen Streifen eines Goldblattes zwischen zwei Stückchen Glas, so, daſs beide Enden etwas hervorstanden. Das Glas wurde mit einer seidenen Schnur wohl umbunden, und hierauf eine starke electrische Explosion auf das Goldblatt geleitet. Bei Untersuchung des Glases fand Franklin, daſs an dem Goldblatt an einzelnen Stellen etwas mangelte, und traf dagegen an beiden Gläsern einen etwas röthlichten Flecken an, welcher bei dem geringsten Schlage auf beiden von gleicher Beschaffenheit war, nur daſs er etwas mehr als die Breite des Blattes betrug, ausgedehnt war. Der Fleck,

war in die Substanz des Glases eingedrungen. — Lewis wiederholte diesen Versuch einige Mal mit einer Glasscheibe, und fand dieselbige an einigen Stellen violblau, an andern purpurfarbig, und an noch andern röthlich. Die Farben konnten durchaus nicht abgekratzt werden. Wenn die Explosion stark gemacht wird, so zerspringt das Glas gemeiniglich in Stücke, so, dafs derjenige, welcher den Versuch vornimmt, sein Gesicht sehr wohl dabei in Acht zu nehmen hat. (Lewis phys. chem. Abhandl. I, p. 319—320.)

Priestley leitete die Explosion einer electrischen Batterie von 40 Quadratfufs Belegung auf ein goldenes Uhrgehäuse. Es entstand ein runder Flecken darauf. Ausser den Höhlungen, welche dieser Flecken enthielt, fanden sich an verschiedenen Orten desselben Blasen von Metall. Sie sahen ungemein schön aus, wenn man sie an der Sonne mit einem Vergröfserungsglase betrachtete, indem sich ihre strahlende Punkte, welche sehr merklich waren, und die Augen blendeten, auf denen den strahlenden Punkten der Höhlen entgegenstehenden Seiten befanden.

Die durch die electrische Explosion in dem Golde bewirkte Höhlung ist nicht so tief, wie die im Messing, tiefer, als die im Stahle, und mehr als vier Mal so tief, als die im Silber unter denselben Bedingungen entstehende.

Eine Reihe electrischer Explosionen einer Batterie von 32 Quadratfufs Belegung wurde auf die Oberfläche einer Goldtafel geleitet. Die Farbe des Goldes wurde in einer beträchtlichen Distanz von dem Flecke, worauf dieselben entladen worden, verändert, und der ganze runde Raum in concentrische Ringe getheilt, deren jeder aus allen durchs Prisma dargestellten Regenbogenfarben bestand, welche äufserst lebhaft waren. Bei Entstehung dieser Ringe pflegt die erste Erscheinung ein dunkles Roth um den Rand des Centralflecken zu sein, unmittelbar darauf, gemeiniglich nach 4 oder 5 Schlägen kommt ein runder Raum zum Vorschein, welche blos in einer schiefen Stellung gegen das Licht zu erkennen ist, und wie ein Schatten auf dem Metalle aussieht. Dieser breitet sich, den ganzen Verlauf der Explosionen über, um ein ganz Weniges aus; nach und nach, so wie die andern Farben den gröfsern Theil dieses Raumes ausfüllen, wird dessen äufserster Rand dunkelbrauner. — Nachdem noch einige Explosionen mehr erfolgt sind, zeigt sich ein durch einen andern Schatten jenseits des erstern bezeichneter zweiter runder Raum, welcher um $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{10}$ Linien in der Breite beträgt, an welchem *Priestley* auch nach so vielen Explosionen niemals eine Veränderung seiner Erscheinung bemerkte. Dieser Schatten folgt auf den ersten, welcher allmählig braun oder hellroth wird. — Sämtliche Farben kommen zuerst um die Ränder des runden Flecken zum Vorschein. Nach mehreren Explosionen breiten sich dieselben gegen das Ende des zuerst ausgezeichneten Raumes aus, während andere an ihre Stelle treten, bis

bis sich endlich nach 30 bis 40 Explosionen drei deutlich abgesonderte Ringe darstellen, deren jeder die sämtlichen Farben an sich hat. Werden die Explosionen noch weiter fortgesetzt, so werden die Farben weniger schön und deutlich; die rothe behält gemeiniglich die Oberhand, und macht die andere unkenntlich. Die innersten, d. i. die zuerst erschienenen Farben sind allemal am lebhaftesten, auch schliessen sich diese Ringe dichter an einander, als die andern. — Man kann mit einer Feder, oder auch mit einem Finger, ohne Nachtheil über diese Farben hinwegstreichen; mit einem Nagel, oder sonst etwas Scharfem hingegen lassen sie sich leicht abschälen. Die innersten sind am schwersten auszukratzen. Die ersten Ringe sind bisweilen mit einer Quantität schwarzen Staubes bedeckt, welcher sich jedoch mit einer Feder abwischen läfst, da alsdann die Farben unter demselben zum Vorschein kommen.

Es ist einerlei, ob die electrische Materie von dem spitzigen Leiter auf die Goldtafel, oder von der Tafel auf den spitzigen Leiter fährt; in beiden Fällen wird die der Spitze gegenüber stehende Fläche auf völlig gleiche Art bezeichnet; auch sind die Spitzen selbst, aus welchen das Feuer heraus, oder zu welchen es hineinfährt, in einem ziemlichen Grade, ohngefähr $\frac{1}{4}''$ gefärbt. Auch schlagen die Farben hier, eben so, wie auf der Tafel, wieder zurück. Je mehr Kreise zugleich entstehen, desto feiner sind die Farben; durch heftige Explosionen hingegen wird die Oberfläche nach und nach zerrissen, und die Farben erscheinen grob. — Eine polirte Oberfläche ist zu diesen Farben eben nicht nothwendig; auf rauhen Oberflächen kommen sie eben so gut zum Vorschein, nur dafs sie auf denselben nicht so schön aussehen.

Je näher man den spitzigen Leiter der Goldfläche stellt, desto geschwinder kommen die Farben zum Vorschein, desto dichter folgen sie auf einander, und desto wenigern Raum nehmen sie ein. Es scheint jedoch, wenn der spitzige Körper so weit von der platten Oberfläche absteht, dafs die electrische Materie Platz genug hat, sich auszubreiten, und einen so grofsen runden Fleck, als die Batterie zuläfst, hervorbringen kann, dieser gefärbte Raum so grofs zu sein, als er nur werden kann; alsdann aber erscheinen die Farben im Verhältnisse der Distanz jenseits demselben später. Stellt man den spitzigen Körper ganz nahe, oder läfst ihn gar die Oberfläche berühren, so kommen zwar die Farben bei der ersten Explosion zum Vorschein, breiten sich aber sehr unregelmäfsig aus, und stellen keine deutlich abgesonderten Ringe dar.

Je spitziger der Draht ist, aus welchem das electrische Feuer heraus, oder zu welchem es hineinfährt, desto gröfser ist die Anzahl der Ringe. Eine stumpfe Spitze bringt zwar gröfsere, zugleich aber auch wenigere Ringe hervor. Auch erscheinen dieselben in einer gegebenen Distanz weit später. Wenn *Priestley* den spitzigen Draht gegen die Fläche, wo die Farben hervorkommen, schief

stellte, so war der Kreisfleck ganz rund, der Mittelpunkt desselben in einer aus der Spitze gezogenen senkrechten Linie auf der platten Oberfläche, die Farben aber fielen länglicht, so, dafs ihr Mittelpunkt auf den verlängerten spitzigen Draht traf.

Canton brachte ebenfalls alle prismatische Farben auf dem Golde hervor, als er einen feinen Golddraht längs der Oberfläche von Glasstücken, Elfenbein, Holz u. dgl. aufspannte, und nun die electrische Explosion darauf leitete. Diese Farben stehen aber nicht so regulär und schön darauf, wie auf denen von *Priestley* hervorgebrachten Ringen. (Priestley's Geschichte der Electricität, p. 432—434, 441, 467—469.)

Priestley legte eine $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Reihe der reinsten Goldkörner auf ein Stück weifses Papier, und liefs nun die Explosion einer electrischen Batterie von 32 Quadratschuh Belegung hindurch fahren. Nach der Explosion waren nicht mehr als zwei der gröfsern Körner zu finden. Zwei Blätter Papier waren versengt, oder an verschiedenen Orten zerrissen. Das Papier war beinahe einen Zoll auf jeder Seite der Reihe mit einem von Roth untermischtem Schwarz befleckt, welches ganz sonderbar und seltsam aussah. (a. a. O. p. 447.)

In der Reihe der von *Priestley* in Rücksicht aufSchmelzbarkeit durch Electricität untersuchten Metalle nimmt das Gold die letzte Stelle ein. (a. a. O. p. 487.)

D'Arcet und *Rouelle* sahen Gold durch den electrischen Funken zu purpurrothem Kalke werden. (Crell's Annalen, 1803. I, p. 129.)

Sage legte Goldblätter zwischen zwei Karten in eine electrische Presse, lud nun eine aus 4 gläsernen mit Zinn übergezogenen Gefässen zusammengesetzte Batterie aufs stärkste; das eine Ende des herauslockenden Drahtes legte er auf die Presse, und mit dem andern entlud er die Batterie. Als er die Karten aus der Presse hervorzog, fand er sie mit dem Golde, welches in mineralischen Purpur verwandelt war, gefärbt. Diese Karten behielten lange den Geruch der zersetzten Schwefelleber. (Pfingsten's Farbematerialien, p. 199—200.)

Priestley legte ein Schnittchen Blattgold in einen Federkiel, und liefs an jedem Ende einen Theil hervorhangen. Als nun die Explosion einer electrischen Batterie von 32 Quadratschuh Belegung hindurch geschickt worden war, fand sich der Federkiel schön karmesinroth, ohne die geringste Vermischung von Schwarz, tingirt. Als derselbe Versuch mit einem Schnittchen geschlagenen Metalls angestellt wurde, fand sich die Tinktur gröfstentheils schwarz, an einigen wenigen Stellen mit etwas Braun untermischt. (a. oben a. O. p. 447.)

An den positiven Leiter der grofsen teylerischen Electrisirmaschine (welche aus 2 Glasscheiben besteht, deren jede 65 englische Zoll im Durchmesser hat) wurde ein Streifen Goldblättchen $\frac{1}{8}$ Zoll breit und 12 Zoll lang von einem

einzigen Strahl ganz geschmolzen. (Van Marum in seinen Versuchen mit der teylerischen Electrisirmaschine, I, p. 19.)

Ein 4½ Zoll langer und $\frac{1}{72}$ Zoll dicker Golddraht wurde durch eine darauf geleitete Explosion einer electrischen Batterie von 225 Quadratfufs Belegung bis auf eine Länge von 3½ Zoll geschmolzen. Der Draht selbst wurde in kleine Stückchen zerschlagen, wovon das längste nicht ¼ Zoll lang war. (Van Marum a. a. O. II, p. 4.)

Durch dieselbe Explosion wurde ein 4½''' langer und $\frac{1}{72}$'' dicker Golddrath in kleine Brocken zertheilt. (Van Marum a. a. O. p. 12.)

Sechstehalb Zoll Golddrath von $\frac{1}{80}$'' im Durchmesser wurden einer starken Explosion der erwähnten Batterie ausgesetzt. Es entstand ein purpurfarbiges Oxyd, welches zum Theil wie ein dichter Rauch aufstieg, zum Theil auf eben die Art niederfiel, wie solches bei dem Verkalken anderer Metalle durch Elektricität zu geschehen pflegt. Auf dem Papiere, über welches der Drath gehalten wurde, entstand eine dunkelpurpurfarbige, schwarze wellenförmige Zeichnung, in deren Mitte man einige schwärzlichte, (wahrscheinlich durch das Herumspringen des geschmolzenen Metall gebildete) Streifen sah. — Nachher verwandelte Van Marum acht Zoll Golddrath von eben diesem Durchmesser durch eine gleiche Ladung der Batterie in einen ähnlichen Purpurkalk, dessen Farbe aber etwas dunkler war; dieser erhob sich wie eine dichte Rauchwolke. In den Rauchwolken, die bei dieser Verkalkung des Goldes aufstiegen, konnte *Van Marum* so wenig, als bei der im vorhergehenden Versuch solche Kalkfäden entdecken, als bei dem Verkalken des Eisen- und Zinndrathes entstehen.

Bei einer Entladung, die etwas zu schwach war, um sechs Zoll von dem gedachten Golddrathe ganz zu verkalken, bemerkte van Marum, dafs das Gold zu runden Kügelchen geschmolzen wurde. Er wiederholte den Versuch mit einer gleichen Kraft, schlofs aber den Golddrath in eine vier Zoll weite Röhre von Papier ein. Bei Eröffnung des Papiers sah er, dafs die Kügelchen da wo sie das Papier berührten, Flecken auf demselben gemacht hatten, die von einer purpurfarbenen Materie entstanden zu sein schienen, welche die Kügelchen, wo sie das Papier berührten, nach allen Seiten ausgeströmt hatten. Zur Bildung der Goldkügelchen wird ein sehr bestimmter Grad der elektrischen Kraft erfordert. (a. a. O. p. 19—20.)

Ein Golddrath von Nro 10 und von 4'' Länge zerfiel durch eine schwache Ladung einer electrischen Batterie von 100 Quadratschuh Belegung in Kügelchen; war die Batterie stark geladen: so verkalkte sich das Gold und verflüchtigte sich in einem Dampf von gelbem Purpur. Wurde der Drath mit Papier umwickelt: so ward dieses purpurroth gefärbt; die Verpuffung war äusserst heftig; die Flamme hatte eine pomeranzengelbe Farbe. Diese Versuche wurden von *Charles* in der Gegenwart von *de la Metherie*, *Morveau*, *Sage*, *Duc de*

Chaulnes u. a. m. angestellt. — Während dieser und anderer Versuche ähnlicher Art zeigte *Saufsure's* Hygrometer beständig zwischen 80 und 86. Auswahl der neuesten Abhandl. über Physik, Chemie, Mineralogie, I. 130 — 131.

Auch *Langenbucher* gelang es, Gold, welches er zwischen zwei fest an einander geschlossene Bretter auf eine weifse Karte gelegt hatte, durch den Schlag einer electrischen Batterie von drei grofsen Flaschen, in ein purpurfarbenes Oxyd zu verwandeln. (Langenbucher's Beschreibung einer beträchtlich verbesserten Electrisirmaschine; sammt vielen damit angestellten Versuch. p. 120.)

Auf einen Golddrath, welcher sich in einer mit gemeiner Luft gefüllten Glasröhre befand, leiteten *Deimann* und *van Troostwyk* die Ladung einer electrischen Batterie von ohngefehr 135 Quadratschuh Belegung. Das Gold verschwand gänzlich; aber die Glasröhre war in der Gegend, wo es sich befunden hatte, ganz vergoldet, und aufserdem mit einem bräunlichen purpurnen Dunst bedeckt, der nur zum Theil von dem Glase abgewischt werden konnte. (Voigts Magazin T. VII. St. I. p. 111 — 112.) Sowohl durch positive als negative electrische Funken der Cutberson'schen (aus zwei Glasscheiben, deren jede 31 englische Zoll im Durchmesser hält,) bestehenden Electrisirmaschine, wurden nach Deimanns und Troostwyks Versuchen, Goldblättchen geschmolzen. (Voigt's Magaz. T. VII. St. I. p. 106.)

Nach *Cortum's* Versuchen schmelzen 133 Fufs electrischer Ladung eine Goldplatte, die so dick ist, als das Metall einer chinesischen Theebüchse, nur an, und verbiegen sie, ohne sie zu durchlöchern. (Voigts Magazin, T. X. St. 3, p. 62.)

Sigaud de la Fond führt an, der Versuch das Gold durch den elektrischen Schlag in ein purpurfarbiges Oxyd zu verwandeln, gelinge nicht immer, selbst wenn man sehr stark geladen, und das Gold bis zum Schmelzen gebracht habe. Er bedient sich einer Glasscheibe und eines Ableiters von Kupfer, mit welchem noch zween andere von weifsem Eisenblech vereinigt sind, und wenn die Farbe recht satt werden soll, einer Batterie von 25 Flaschen, oder vier nach Bawis Vorschlag zugerichteter, grofser Pokäle; wenn er das Gold umschmelzen, und nach Belieben in verschiedenen Figuren vergolden will, nur einer kleinen, mit Zinn belegten Flasche. Er nimmt dann zwei ohngefehr 1″ breite Glasplatten, die eine drei die andere 2″ lang; auf die längere legt er ein kleines Riemchen Gold, das so geschnitten ist, dafs die eine seiner Seiten senkrecht auf seiner Grundfläche steht, die andere aber schief ist, und sich in einer Spitze neigt, so dafs seine Grundfläche um 2 bis 3‴ länger ist, als die kleinere Seiten der Glasplatte, und die Spitze ohngefehr $\frac{1}{3}$ der Länge erreicht; umgekehrt, so dafs die Spitzen zusammenstofsen, legt er nun auf die gleiche Glaspatte ein gleiches Riemchen von dem Metall; nun legt er die kleinere Glasplatte darauf, so dafs das Metall

zum Theil unbedeckt ist; er bringt sie hierauf unter eine Presse von Kupfer, und den hervorragenden Theil des Goldriemchens an den Bauch eines nach *Bavis* Art zugerichteten Pokals; wenn dieser hinlänglich geladen ist: so entladet er ihn. — Die Erfindung dieses Versuchs soll *Comus* zugehören, der das Goldblättchen zwischen zwei Kartenblätter legte. (Crell's Annalen, 1784, II. 74 — 75.)

Zwei Blättchen fein Gold wurden in eine vier Zoll lange und einen Zoll weite cylindrische Glasröhre gebracht, welche mit Korkstöpseln verschlossen war, durch welche mit Knöpfen versehene metallene Dräthe gingen. Aufserdem ging durch den einen Korkstöpsel noch eine S förmig gebogene Glasröhre, welche $\frac{1}{16}''$ im Durchmesser hatte; und deren äufseres Ende sich in einer Schaale voll Wasser befand. Die Goldstreifen waren einen Zoll lang und einen drittel Zoll breit, und an die innere mit einem nassen Pinsel etwas befeuchtete Seite der cylindrischen Röhre geklebt. Nun wurden zwei elektrische Explosionen einer jedesmal bis zu 90° des Quadrantenelectrometers geladenen Batterie von drei grofsen cylindrischen Flaschen unmittelbar nach einander auf die Goldblättchen geleitet. Nach jedem Schlag stieg bei Oeffnung der Röhre die Wassersäule etwas in die Höhe. Die Verminderung des Luftraums nach den beiden Entladungen betrug 2,7''' rheinl. Decimalmaafs in der gekrümmten Röhre. Die Goldfolie war zum Theil in einen schönen purpurrothen Staub verwandelt worden, welcher die ganze innere Seitenwand des Cylinders überzog. Ein Theil dieses Staubes hatte sich an die Kugel, welche bei dem Losschlagen der Batterie mit der positiven Seite in Verbindung gesetzt worden war, angelegt, und bildete divergirende Strahlen, welche von der Kugel nach der gegenüberstehenden Seitenwand des Glases hinliefen. Die Stellen, wo die Goldblättchen auf dem Glase gelegen hatten, waren noch sehr gut zu erkennen, vorzüglich an der Seite, mit welcher sie das Glas berührten. Von dieser Seite sah man auch noch unverkalkte metallische Theilchen. Was sich an die Oberfläche des Glases angesetzt hatte, liefs sich wegwischen. (Schmidt in Gren's neuem Journal der Physik, I. 367 — 370.)

Eine Glasröhre von einem Zoll im Durchmesser und neun Zoll Länge wurde an einem Ende durch einen Kork verschlossen; an ihrem andern Ende war eine zweimal gebogene mit Quecksilber angefüllte Glasröhre angeschroben. Beide Röhren wurden durch einen Hahn von einander getrennt. Durch den Kork wurden 45 Zoll Golddrath 1) $\frac{1}{137}$ Zoll im Durchmesser, geleitet. Die Schraube schlofs vollkommen luftdicht; der Kork war durch eine Lage von Schweinefett luftdicht gemacht. Die Vorrichtung wurde in kaltes Wasser gesetzt, und so lange darin gelassen, bis der feste Stand des Quecksilbers bewies, dafs die Temperatur der Luft im Innern und Aeufsern gleich sei. Nun wurde der Golddrath in sechs Schlägen einer

1) Aus Goldsand, (grain gold) gezogen.

elektrischen Batterie von 34 Quadratfuſs Belegung explodirt, bei welchen das Gewichtchen des Cuthbersonschen Elektrometers auf 42 Gran stand. Das Gold zerstiebte in einen unfühlbaren Staub von dunkelbrauner Purpurfarbe. Nun wurde die Vorrichtung abermals unter Wasser gebracht, um die Temperatur der Luft im Innern und Aeussern gleich zu machen. Bei der Oeffnung des Hahnen stieg die Quecksilberprobe um einen Viertelzoll, und ein Wachslicht verlöschte im Rückstande neun Mal. — Neun Zoll Golddrath, $\frac{1}{115}$ Zoll dick, wurden mit derselben Vorsicht, unter denselben Umständen, mit einem Schlage explodirt. Die Quecksilberwage stieg nun um 0,2″ und die Flamme verlöschte im Rückstande vier Mal. (Cuthberson in Gilbert's Annalen der Physik, XI, 402—403, 406, 409, 410—411.)

Läſst man durch ein Goldblättchen den Schlag einer elektrischen Batterie gehen, so entsteht ein übler Geruch. (Halle's Magie, II, 357.)

Ein in der Luft aufgehängter und mit einem elektrischen Conduktor in Verbindung gesetzter Goldfaden, auf welchen man den elektrischen Funken schlagen läſst, wird zermalmt, brennt mit einer sehr merklichen grünen Flamme, und verwandelt sich in einen Staub, welcher in der Luft unter der Form eines Rauchs aufsteigt; es wird auch nur sehr wenig Luft erfordert, um die Verbrennung des Goldes zu begünstigen. Wenn der Blitz auf die an Gebäuden angebrachten Vergoldungen schlägt, oder daran hingleitet, so entsteht ein violettes Goldoxyd. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 362.)

Gold, Luft, Galvanismus.

An den mit dem Silberende einer Voltaischen Zinksilbersäule von 84 Lagen 1) verbundenen Metalldrath brachte *Ritter* ein vier bis fünf Linien langes und nicht eine Linie breites Streifchen Blattgold dergestalt an, daſs es noch in ziemlichem Grade beweglich blieb, und beim Hin- und Herbewegen der Dräthe noch fast gleich einem Pendel schwingen konnte. Ein ähnliches brachte er an den das Zinkende der Batterie repräsentirenden Drath. Beide Dräthe näherte er vermittelst isolirender Handgriffe einander so weit, daſs die an ihren äuſsern Enden befindlichen parallel hängenden Goldblättchen noch um ohngefähr eine Linie von einander entfernt waren. In dieser Entfernung fiengen die untern Spitzen der Goldstreifen an, sich eine nach der andern mit zunehmender Geschwindigkeit hinzubewegen, bis sie zuletzt, während die Dräthe, welche sie trugen, unbewegt blieben, wirklich gegen einander

1) Die Construktion derselben s. oben, unter dem Artikel: Gold und Galvanismus.

schlugen und so die Kette schlossen. Der Versuch wurde oft, aber immer mit demselben Erfolge wiederholt. Er gelang selbst, wenn man die beiden beweglichen Dräthe nicht vermittelst Isolatoren, sondern einen oder beide zugleich unmittelbar mit den Händen anfaſste, nur daſs, besonders im letzten Falle, die Wirkung beträchtlich geschwächt wurde.

Dieser Versuch wurde in freier Luft angestellt. Aber es kostete nicht wenig Mühe, um durch Anhalten des Athems, durch Schützung vor Luftzug, Festigkeit der Hände in der Haltung der Dräthe, u. dergl. fremde Bewegungen der Goldblättchen zu verhüten, die sich mit den von der Batterie verursachten so leicht vermischen und feste Resultate unmöglich machen konnten. Diese Schwierigkeiten überwand *Ritter* sämmtlich dadurch, daſs er beide Dräthe schief in den innern Raum des ersten besten trockenen Weinglases leitete, so daſs die beiden ihrer Beweglichkeit zu Folge noch immer parallel bleibenden Goldstreifen sich ohngefähr einen Zoll unter dem Rande dieses Glases befanden. Die Dräthe lagen beide auf letzterem fest auf; *Ritter* beobachtete die beiden Goldstreifen unter einer Höhe mit ihnen, und so konnte nichts den Versuch mehr stören. Sein Erfolg war der bereits erwähnte, und sehr constant. Doch war noch eine nicht selten entstehende ungleiche Beweglichkeit eines oder beider Goldblättchen Schuld daran, wenn noch immer der Versuch zuweilen das eine Mal nicht ganz wie das andere Mal ausfiel. Auch diesem Umstande begegnete *Ritter*, indem er den Goldstreifen an dem einen Drathe ganz wegnahm, und das Ende des einen Draths nun unmittelbar auf die Spitze des Goldstreifens am Ende des andern, oder umgekehrt, wirken lieſs. So war der Erfolg gesicherter, und hatte selbst an Intensität bedeutend gewonnen. Es war einerlei, an welchem von beiden Dräthen sich der Goldstreifen befand, gewöhnlich hatte er ihn am Zinkdrath. Bessere Isolation der Dräthe war auch hier der guten Sache beförderlich, schlechtere hingegen, oder halbe Leitung, nachtheilig. — Alle Bequemlichkeiten in einer vereinigte die Anwendung einer Luftpumpenglocke, die oben sowohl als an der Seite mit einer Messinghülse versehen war, durch deren jede ein genau passender ebenfalls messingener Stempel in einer Lederbüchse so weit in die Glocke hineingebracht werden konnte, als man wollte. An das innere Ende des obern Stempels befestigte *Ritter* einen etliche Zoll langen und dabei Linienschmalen Streifen Blattgold, und richtete jenen so, daſs das stumpfe Ende des am Seitenstempel befestigten Drathes bei der Entfernung von etlichen Linien von der untern Spitze des Goldstreifens dieser fast horizontal gegenüber zu stehen kam. Den mit dem Innern in ununterbrochener Zuleitung stehenden äussern Theil des obern Stempels verband er hierauf mit dem Silber, den ähnlichen äussern des Seitenstempels aber mit dem Zinkdrathe der Batterie, und näherte nun durch allmäliges Einwärts-

schieben des letztern, vermittelst seines isolirenden Handgriffs, dessen Spitze der des Goldstreifens so weit, bis dieser anfieng, seine perpendikuläre Richtung zu verlassen, und sich nach dem ihm gegenüber stehenden Ende des nunmehr die Zinkseite der Säule repräsentirenden Seitenstempels hinzubiegen. Dies geschah schon in einer Entfernung von mehreren Linien. Nur einer kleinen Näherung des letztern bedurfte es noch, um den Goldstreifen vollends zum gänzlichen Ueberspringen und Anschlagen an den Seitendrath zu bewegen. Der Erfolg war derselbe, wenn man die Dräthe verwechselte, und den Zinkdrath der Batterie mit dem obern, den Silberdrath aber mit dem Seitenstempel der Glocke in Verbindung setzte. — Der Kürze wegen wird der obere Stempel der Glocke, oder vielmehr dessen äusserer Theil, A genannt; der auf der Seite befindliche B; der Silberdrath der Batterie a, der Zinkdrath derselben b, der Goldblattstreifen an dem innern Ende des obern Stempels, oder bestimmter die untere Spitze dieses Streifens 𝔞, und das stumpfe 𝔞 gegenüber befindliche Ende des an B inwendig angebrachten Drathes 𝔟. Wenn 𝔟 bis auf eine gewisse Weite 𝔞 nahe kam, so fieng 𝔞 an, sich nach 𝔟 hinzubiegen; es hätte nur noch eine kleine weitere Verrückung 𝔟's erfordert, damit 𝔞 wirklich nach 𝔟 übersprang, und an dasselbe anschlug. Sie wurde erfordert; denn wenn man sie hinwegliefs, so verharrte bei übriger Ruhe des gesammten Apparats 𝔞 in der einmal erlittenen Biegung nach 𝔟 so lange, als (bis auf die vorhandene und sich erhaltende Distanz zwischen 𝔞 und 𝔟) übrigens die Kette der Batterie geschlossen, d. i. a mit A und b mit B in Verbindung blieb. Man hatte es in seiner Gewalt, diese Biegungen und die damit verbundenen Annäherungen 𝔞's an 𝔟 durch kleine Veränderungen in dem absoluten Stande 𝔟's, vermittelst oft fast unmerklicher Vor- und Zurückbringungen des Stempels B so grofs oder so klein zu machen, als man wollte. — War in irgend einem der vorigen Versuche 𝔞 mit 𝔟 wirklich in Berührung gekommen, so hiengen beide mit einer Festigkeit zusammen, die ein, nach den Umständen einen halben, einen ganzen, ja mehrere Zolle betragendes, Zurückziehen des Stempels B erforderte, um 𝔞 und 𝔟 wieder zu trennen. Je gröfser die Distanz war, in der 𝔞 auf 𝔟 oder umgekehrt, vor der Schliefsung der Kette wirkte, desto gröfser war auch die Kraft, mit der nach derselben beide adhärirten, und die Intensitäten dieser Kräfte standen wieder in geradem Verhältnifs mit der sonstigen Wirksamkeit der Batterie. Alle diese Erscheinungen waren, wie durch entscheidende Versuche erwiesen wurde, rein dem Galvanismus der Batterie zuzuschreiben. Denn, entfernt von allem, was Galvanismus heifst, übten 𝔞 und 𝔟 auf einander nicht mehr aus, als ihnen als isolirten Theilen der Erde überhaupt zukommt. Anziehung beider war durchaus nicht zu bemerken; selbst das Minimum der Anziehung, welches sie als Körper überhaupt gegen einander äussern müssen, und

und der Zusammenhang, der für beide daraus folgen muſs, war nicht selten so unbedeutend, daſs er bei der Agilität dieses Apparats für den Sinn gewöhnlich ganz wegfiel, und nur bei gröſserer Aufmerksamkeit demselben wirklich wahrnehmbar wurde. Alle bisherigen Erscheinungen sind um so lebhafter und entschiedener, je vollkommener die Isolation der ganzen Batterie ist. (Ritter in Voigt's Magazin, II. 499—503.)

Die oft genannte Glocke wurde, samt ihrem Zubehör, auf den Teller der Luftpumpe gebracht, und durch Pumpen die Luft in ihr verdünnt. Es war auffallend, wie schon nach wenigen Zügen die In- und Extensität der Wirkungen in allen vorigen Versuchen merklich zunahm, bei jedem der folgenden fortwuchs, und endlich bei einer Verdünnung, die *Voigt*, der bei diesem Versuche anwesend war, zur vierhundertfachen schätzte, eine Gröſse erreichte, welche *Ritter's* Erwartung übertraf, und, auf die Entfernung gesehen, in der jetzt die Wirkung von a und b auf einander, sichtbar wurde, recht gut das Doppelte und Dreifache derselben in atmosphärischer Luft von der gewöhnlichen Dichtigkeit ausmachte. Die Gröſse und Leichtigkeit, mit der hier alles geschah, lieſs ausserdem noch Versuche positiv werden, welche, da die Batterie zur Zeit dieser Versuche an Wirksamkeit schon beträchtlich verloren hatte, ohne diese Art von Mikroskop, zumal bei einer ersten Anstellung derselben, nicht so leicht gewesen seyn würden. Mehrere dieser Versuche wurden unter Umständen angestellt, welche sonst zu ihrem Gelingen eben nicht so nöthig gewesen wären. (Ritter a. a. O. p. 506—507.)

Bei allen diesen Versuchen, wo die Aktionen beider Dräthe in Conflikt mit einander kommen, blieb a nach dem Anschlagen an b an demselben mit einer Kraft hängen, die dem Wirkungsvermögen der Batterie überhaupt parallel gieng. (Ritter a. a. O. 511.)

Pfaff heftete an den Drath, der mit der Zinkseite seiner Voltaischen Zinksilbersäule von sechszig Lagen in Verbindung stand, ein feines Goldblättchen, und näherte demselben vorsichtig den Drath, der mit dem untern Silber in Verbindung stand, und nun erhielt er Funken von einem glänzend-weiſsen Lichte, die, bei voller Stärke der Batterie, mit einem schwachen Knistern begleitet, aber auch bei zwanzig Zinkplatten schon sehr sichtbar waren. (Gilbert's Annalen, VII, 248—249.)

Boekmann legte ein Stückchen Blattgold auf die oberste Zinkplatte seiner Voltaischen Säule, 1) und näherte demselben den mit der untersten Silberplatte in Verbindung stehenden Eisendrath. Es entstanden Funken von einer blendenden bläulich-weifsen (phosphorischen) Farbe. Mann kann dergleichen sehr viele und schnell auf einander hervorbringen; sie geben ein Geräusch, wie wenn man Taffet zerreifst, und man kann solches acht bis zwölf Schritte weit ohne besondere Aufmerksamkeit hören. Durch jeden Funken bekommt das Blattgold ein kleines Loch, oder es wird eine hervorragende Spitze abgestumpft. Durch öftere Wiederholung dieser Funken hat *Boekmann* eine Fläche von einigen Quadratlinien Blattgold verbrannt oder zerstäubt. Wenn man die völlige Berührung des Drathes mit dem Golde vorsichtig vermeidet, so kann man das Ausziehen der Funken sehr oft wiederholen. Nach einer auch nur kurzen Berührung hören die Funken mehr oder weniger auf. — Lag das Blattgold nicht vollkommen auf der Zinkplatte auf, so sah *Boekmann* hier zwischen dem Golde und Zink, während er die gewöhnlichen Funken herauszog, noch besondere einzelne Fünkchen. Brachte er auch an den Eisendrath etwas Blattgold, so erhielt er beim Schliessen der Kette noch schönere Funken als zuvor. War an dem Eisendrathe allein Blattgold, und schlofs er mit demselben an der Zinkplatte die Kette, so erschien gleichfalls die vorige Art von Funken, wobei doch nur selten einiges Sprühen beobachtet ward. Feine und zugespitzte Golddräthe geben unter diesen Umständen keine solche ausgezeichnete Funken. — Als endlich *Boekmann* auch am Silberende der Säule die Kette schlofs, so erschienen beinahe eben dergleichen Funken. Es scheint, wie auch *Pfaff* schon beobachtete, dafs kurz vor der Entstehung des Funkens das Goldblättchen von dem genäherten Drathe angezogen, und nach erfolgtem Funken wieder abgestofsen werde. (Gilbert's Annalen, VIII, 148—149.)

Nach den Versuchen *Fourcroy's*, *Vauquelin's*, *Pfaff's* und mehrerer anderer entstehen die vorgeblichen grofsen galvanischen Funken nicht, wenn man die Kette der Voltaischen Batterie mit Golddräthen schliefst. (Voigt's Magazin, T. IV, p. 73.)

An die Zinkseite einer Voltaischen Säule von 180 Lagen Zink, Kupfer und feuchter Pappe wurde ein Blatt feines Gold gebracht, und mit dem Drathe der Kupferseite berührt. Es verbrannte mit einem knisternden Geräusche und vortrefflicher Lichtentwickelung. Jedoch mufs das Gold dazu sehr fein ausgedehnt

1) Bei den meisten Versuchen Boekmann's wurde eine Säule von 80 Lagen gebraucht, die aus Laubthalern, Zink und feinen wollenen Tuchscheiben erbaut war. In einigen Fällen verband er mit jener noch eine zweite Säule von 100 Lagen Kupfer, Zink und feuchtem Tuche. A. a. O. p. 141.

seyn. Wenn man den Versuch in einer hohlen Glaskugel anstellt, so verschwindet das Metall bis auf das letzte Atom, und das Oxyd legt sich an die innere Seite der Kugel an. (*Trommsdorf* in *Scherer's* Journal, VI, 494—495.)

Goldblättchen, vermittelst welcher die Kette von *Pepy's* galvanischem Troyapparat (die Construktion desselben s. in den Noten bei Platina, Luft, Galvanismus) geschlossen wurde, verbrannten mit einem blendend-weiſsen Lichte, welches funkelte und dampfte. (*Voigt's* Magazin, T. VII, 144; dieser Versuch wurde in Gegenwart mehrerer Gelehrten angestellt, a. a. O. 143.)

Brugnatelli legte ein Silberamalgam auf die obere Endplatte seiner Voltaischen Säule. 1) Durch Blattgold, mit welchem man dieses Amalgam in Berührung setzte, wurde die Kette geschlossen. Dieses Blattgold verbrannte mit Geräusch und mit bewundernswürdiger Schnelligkeit, und immerfort sprühten Funken in Menge längs der Linie der Berührung. Dieses Schauspiel wird noch prachtvoller, wenn man auf das Amalgam einen Streifen Blattgold legt. Als *Brugnatelli* seine Säule mit einem zwei Linien breiten Stückchen Kohle aus zartem Holze sich endigen lieſs, und nun die Oberfläche dieses Kohlenstückchens mit Blattgold bedeckte: so sah man bei jeder Schlieſsung der Kette an tausend Stellen glänzende purpurfarbene Fünkchen aus dem Goldblättchen hervorbrechen; ein sehr interessantes und schönes Schauspiel (a. a. O. XVI, 89—90, 93—94).

Auch nach *Seyffert's* und *Reinhold's* Versuchen verbrannten Blätter von Gold, von der Gröſse des Duodezformats, die man am Oxygenpole einer Voltaischen Batterie 2) befestigte, mit den ihnen eigenthümlichen von *Trommsdorf* beschriebenen Farben, im Augenblicke, als sie der zugespitzte Eisendrath des Hydrogenpols berührte (a. a. O. XI, 385.)

Tilloch berichtet an *Pictet*, daſs durch die Wirkung einer Voltaischen Säule von 120 Lagen Gold entzündet, völlig verbrannt und verflüchtigt wurde; denn man fand an der Stelle, wo die Verbrennung vor sich gieng, weder ein

1) Sie bestand aus 60 Lagen von dreizölligen Kupferscheiben, die an der einen Seite verzinkt waren, und zwischen welchen Tuchscheiben lagen, mit Ammoniakwasser getränkt. A. a. O. p. 89.

2) Sie bestand aus drei Kupfer-Zink- und zwei Messing-Zink-Säulen, jede von 35 Paar dreizölliger Platten. Die Pappen waren mit gesättigter Salmiakauflösung getränkt, und die Säulen selbst so construirt, daſs sich der Hydrogenpol bei der ersten, dritten und fünften unten, bei der zweiten und vierten hingegen oben befand, um so durch leitende Verbindungen zwischen den ungleichnamigen Polen bequem zu *einem* Ganzen verbunden werden zu können. A. a. O. p. 376—377.

Oxyd, noch sonst einen Rückstand. (Wolf's Annalen der chem. Litteratur, T. I, 218.)

Ein mit einem Knopfe versehener Drath, der mit der Silberseite einer Voltaischen Batterie 1) durch eine Kette in Verbindung stand, wurde von unten an den Cylinder eines Bennet'schen Elektroskops, an dessen Spitze der Drath von der Zinkseite lag, gebracht, und den Goldblättchen genährt. Die Goldblättchen wurden wechselseitig vom Knopfe angezogen und abgestoſsen. Nachdem dieses Schauspiel ein Weilchen gedauert hatte, gieng mit einem Mahle ein knitternder, hell glänzender Funken zwischen dem Goldblättchen und dem Knopfe über. Als man den Versuch wiederholen wollte, zerrissen die Blättchen. Man bemühte sich, sie wieder herzustellen, aber ohne Erfolg. Man umgab nun die Kante, welche zur Aufnahme der beiden Blättchen bestimmt ist, mit einem unregelmäſsigen Büschel von Blattgold, woran sich viele Kanten befanden, setzte das Gehäuse des Elektroskops wie vorher mit der Säule in Berührung, und näherte den Drath von der Silberseite dem Goldblattbüschel. Es entstanden noch weit lebhaftere Funken, als zuvor. Das Goldblättchen schmolz bei jedem Funken an der Stelle aus, wo man demselben den Knopf näherte, und, nachdem der Versuch eine Zeit lang fortgesetzt worden war, erschien der Knopf durch die Loupe theils mit unregelmäſsigen Goldflittern, theils mit geschmolzen gewesenen Goldkügelchen bedeckt, zum Theil war er auch dauerhaft vergoldet; nichts lieſs aber eine vorgegangene Oxydation des Goldes vermuthen. Dieser Versuch gelang eben so gut, wenn man den Drath von der Silberseite mit der Spitze des Elektroskops in Berührung brachte, und den Drath von der Zinkseite dem Goldbüschel näherte. — Sowohl die Kette der Zinkseite, als die Kette der Silberseite wurde mit einem isolirten Direktor versehen; die Enden beider Direktoren wurden mit einem Goldblattbüschel beklebt; man

1) Sie bestand aus drei unter einander verbundenen Voltaischen Säulen, wovon die erste aus 100 ungeprägten doppelten Friedrichsd'or-Platten, 100 Zinkplatten von gleicher Gröſse und 100 dazu geschnittenen, mit Salzwasser getränkten, Casimirscheiben errichtet war; die zweite enthielt 100 Platten von Medaillensilber (Gehalt 15, 15) in der Gröſse eines doppelten Friedrichsd'or, und eben so viel gleich groſse Zinkplatten und mit Salzwasser getränkt. Casimirscheiben. Die dritte war aus 100 ungeprägten Medaillenplatten (Gehalt 10, 15), ungefähr in der Gröſse eines preuſsischen Thalers, und aus der nöthigen Anzahl gleich groſser Zinkplatten und in Salzwasser getränkter Tuchscheiben zusammengesetzt. Die Verbindung der Säulen unter sich geschah dadurch, daſs man die Kette vom Silber- oder Goldende der einen Säule mit der vom Zinkende der andern Säule in Berührung brachte, und dann die frei gebliebenen Ketten zu den Versuchen brauchte. Bei einigen Versuchen wurden die drei Voltaischen Säulen einzeln gebraucht; bei andern wurden zwei, oder auch wohl alle drei, mit einander verbunden. A. a. O. p. 486, 487.

hielt sie nun isolirt, und näherte sie einander in freier Luft. Auch hier giengen grofse, lebhaft glänzende, stark knisternde Funken über, und das Gold schmolz, wie zuvor. Derselbe Erfolg fand statt, wenn nur der eine Direktor mit einem Goldblattbüschel versehen war. — Dieser Versuch gelang mit jeder einzelnen Batterie recht gut. — (Bourguet, Grapengiesser, Hellwich, von Tawast, Ermann, in Gilbert's Annalen, VII, 489—490.)

Simon führt an, *Hellwig* in Berlin sei der erste gewesen, der durch Anwendung des Blattgoldes an den Enden der Verbindungsdräthe der Voltaischen Säule die so lebhaften Funken erzeugte, welche man auch mit seinem Namen belegte, und Hellwigische Funken nannte. (Scherer's Journal, VI, 17.)

Auch *Steffens* erhielt mit einer isolirten galvanischen Batterie im Finstern sehr deutliche Funken, vermittelst Goldblättchen. Hiebei kam es vorzüglich darauf an, ob die Goldblättchen sich blos mit den feinsten Spitzen, oder mit ganzen Flächen berührten, nur im ersten Falle kamen die Funken zum Vorschein. (Gilbert's Annalen, T. VII, 522.)

Simon verband den untern Communikationsdrath seiner Voltaischen Säule 1) mit einem senkrecht stehenden Zinkstabe, und befestigte an das Ende des obern Communikationsdraths ein Goldblättchen. Mit diesem berührte er den Zinkstab. Die Entwickelung der Funken war äusserst lebhaft, sowol in Rücksicht des Glanzes als des Geräusches, und sehr anhaltend. Das Gold wurde in einen rothbraunen Dampf zerstäubt; die Farbe des Lichts war gelblich-weifs. (Gilbert's Annalen, IX, 401—402.) Das Resultat war dasselbe, als *Simon* an die Stelle des Zinkstücks einen Kupferstab befestigte, und nun den Versuch wiederholte. (A. a. O. p. 404—405.) In einer bis auf 6 Linien Quecksilberstand verdünnten Luft lieferte ein Goldblättchen, auf welches *Simon* seine Säule wirken liefs, dieselben Erscheinungen wie Eisendräthe unter denselben Bedingungen. (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus, p. 126.)

Bei den Versuchen über die Anziehung der entgegengesetzten Elektricitäten der Voltaischen Batterie unter sich, hatte *Ritter*, wie er sich ausdrückt, häufig die angenehme Fatalität, beim Anschlagen des Goldblatts am Ende des andern Drathes, dieses Goldblättchen bei dem Funken, der bei stärkern Batterien dabei sehr oft statt hatte, brennen, und ein ganzes Stück aus ihm herausbrennen zu sehen. Es erschien dabei ein besonderer flammender Funken;

1) Es war eine Zink-Kupfersäule von 40 Lagen und achtzölligen Platten. Die feuchten Leiter bestanden aus Tuchscheiben in Kochsalzlauge getränkt. A. a. O. p. 396.

nachher war von dem verloren gegangenen Goldblatte nichts in dem Glase, der Glocke, oder was sonst war, wiederzufinden. Einst sahen *Ritter*, und zwei andere bei diesen Versuchen anwesende Personen fast einen ganzen Zoll eines zwei bis drittehalb Zoll langen und eine Linie breiten Streifens Blattgold auf diese Weise mit einem Male im schönst-gefärbten Feuer aufgehen. Es war im Jänner 1801 mit Säulen von 100 Zink-Kupferplattenpaaren, dafs dies geschah. Doch schon im Dezember 1800 hatte *Ritter* bei schwächer wirkenden Zink-Silberbatterieen ächtes Blattgold ähnliche Veränderungen erleiden sehen. Bei diesen Versuchen mit Goldblättchen hatten sich diese gewöhnlich, der Bequemlichkeit wegen, auf der Zinkseite befunden, und *Ritter* konnte sich durchaus nicht entsinnen, dafs ihm ein Beispiel solcher Verbrennung auf der Silberseite der Batterie vorgekommen wäre. (Gilbert's Annalen, IX, 341 — 342.)

Man verwahre die beiden Oeffnungen einer 3 bis 4 Linien langen trockenen Glasröhre mit Korkstöpseln, stecke durch jeden einen Golddrath, z. B. so weit hinein, dafs die Enden beider sich ungefähr bis auf die Stärke eines Kartenblatts nahe sind, und sorge dafür, dafs sie sich in dieser Stellung unverändert erhalten. Man verbinde den einen Golddrath ausserhalb der Röhre durch einen andern von Eisen mit dem einen Ende einer nicht längst gebauten Zinkkupferbatterie von 100 Lagen, berühre darauf den andern mit einem zweiten von Eisen, den man vorher mit der Batterie anderem Ende in Verbindung setzte. Ausser den Funken an der Stelle dieser Berührung erscheint im Augenblicke derselben, in der Röhre zwischen den beiden Golddräthen, ein schöner zweiter, welcher bei wiederholtem Versuche ausbleibt, wenn man dabei vorher die Dräthe der Röhre einander bis zur Berührung genähert hatte. (Ritter in Gilbert's Annalen, VIII, 472 — 473.)

Eine horizontal gestellte Voltaische Säule von 96 Lagen entzündete nach 48 Stunden noch Blattgold. (Parrot in Voigt's Magazin, T. IV, p. 79 — 80.)

Voigt hieng an der Zinkseite einer Voltaischen Batterie von 95 Lagen Kupfer, Zink und feuchter Pappe ein ganzes Blatt Gold auf, und fuhr hernach mit der Spitze eines Draths an den Stellen herum, die er entzünden wollte. Allenthalben, in der Mitte sowol als am Ende, gieng die Verbrennung mit lebhaftem Sprühen und lautem Knistern vor sich, so dafs er nach Gefallen ganze Figuren in das Goldblatt hineinbrennen konnte. (A. a. O. p. 94.)

An der Plusseite einer Voltaischen Säule wurden Goldblättchen geklebt, und dieser ein Eisendrath von der Minusseite genähert. Mit Geräusch entstanden purpurviolette lebhafte Funken, und das Gold verschwand schnell. Dieser Versuch wurde mit Säulen von 250 bis 300 Schichtungen und vier bis fünf Zoll langen Goldstreifen mit gleich glücklichem Erfolge wiederholt. Im Sonnenscheine

bemerkte man dabei einen leichten, braunen, in der Luft gleichsam herumschwimmenden Staub. Der Golddrath war hiebei nicht sowol geschmolzen, als oxydirt. Dieser Versuch wurde nun auch in einer verschlossenen Glasröhre angestellt, und hiezu ein Golddrath genommen, welcher mit einem Goldblättchen umwickelt war, und durch einen Korkstöpsel gieng. Von der andern Seite wurde das Glas ebenfalls durch einen Korkstöpsel, wodurch ein Drath gieng, verschlossen. Jener Drath stand mit der Plusseite, dieser mit der Minusseite in Verbindung. Wie ein Goldblättchen verschwunden war, wurde ein anderes um den Plusdrath gewunden. Als nun mehr Goldblättchen der Art verbrannt waren, erschienen die Seiten der Glasröhre mit einem braunrothen Staube bedeckt. — Das Gold war mit einem bräunlich-weifsen Lichte verbrannt. Trommsdorf in seiner Gesch. des Galvanismus, p. 94—95.)

Bei der Verbrennung von Golddräthen durch die Aktion der galvanischen Batterie will *Buchholz* eine gewisse Wirkungsweite der Pole bemerkt haben, in deren Brennpunkten gleichsam sie mehr wirken, als näher oder entfernter. (A. a. O. p. 199.)

Goldoxyd und Luft.

Bourguet's weifslich-gelber Goldkalk 1) der Luft ausgesetzt, wird nach einiger Zeit purpurroth, und am Ende zeigen sich darin regulinische Theilchen. (Dessen chem. Handwörterb. II, 144.)

Auch *Richter's* dunkelgelber Goldkalk 2) wird braun, wenn er lange genug dem ungehinderten Zutritt der atmosphärischen Luft ausgesetzt ist. (Neuere Gegenstände der Chemie, X, XI.)

Nach *Fourcroy* ist das purpurfarbige Goldoxyd an der Luft unveränderlich, und behält daselbst lange Zeit seine glänzende Farbe. (*Syst. des connaiss. chim.* VI, 362—363.)

Nach *Scheele's* Erfahrungen wird selbst ein nicht knallender Goldkalk, wenn er in bewohnten Zimmern liegt, wirklich, obgleich nur schwach, binnen vierzehn Tagen, knallend. (Macquer's Wörterb. III, 580.)

1) Durch feuerbeständige Laugensalze aus der Goldauflösung gefällt.

1) Erhalten durch Zusatz einer neutralen salpetersauren Silberauflösung zu einer königssauren Goldauflösung. A. a. O. 2—3.

III. SILBER. 1)

Synonymen.

Argentum, *argent*, Luna, 2) Diana, Königin der Metalle, *Lune*.

Gewöhnliches chemisches Zeichen: ☽; nach *Adet* und *Hassenfratz*: Ⓐ

Aeussere

1) *Die Epoche der Entdeckung des Silbers ist unbekannt. Wegen seiner Seltenheit, Schönheit, und wegen seiner nützlichen Eigenschaften wurde es sehr früh der Gegenstand der Untersuchungen und Arbeiten einer grofsen Anzahl von Künstlern und Gelehrten Es ist nicht zu verwundern, dafs Menschen, welche den metallischen Substanzen so viele verschiedene Formen ertheilten, und welche bei Legirungen die weifse Farbe und einige andere Eigenschaften des Silbers so oft nachmachten, schon in den frühesten Zeiten auf die Idee kamen, dieses kostbare Metall durch die Kunst zu schaffen. Indem sie es mit andern weifsen Metallen verglichen, schien es ihnen von den letztern nur durch einige Eigenschaften, welche sich den unedeln Metallen vielleicht noch mittheilen lassen könnten, verschieden zu seyn. Daher jene alte Idee von der Verwandlung der weifsen Metalle in Silber, daher alle Arbeiten der Alchymisten mit dem Silber. Nicht abgeschreckt durch die ersten fruchtlosen Versuche, verdoppelten sie vielmehr ihre Anstrengungen in dem Maase, als dieses kostbare Metall unter den Menschen der Repräsentant aller andern Objekte, aller Produkte der Industrie, und selbst aller Produkte des Genies wurde, und wenn ihre Erfahrungen und mühsamen Untersuchungen nicht den erwarteten Erfolg hatten, so sind sie demungeachtet nicht gänzlich fruchtlos gewesen. Aus allen diesen unglücklichen Versuchen, der Frucht hundertjähriger Arbeiten, haben die Chemiker die Thatsachen gezogen, welche sie zur Geschichte des Silbers benutzten; sie hatten dabei weiter nichts zu thun, als die Phänomene, welche dieses Metall unter den Torturen, denen es die Alchymisten unterwarfen, äufserte, systematisch zu ordnen, und deutlich zu beschreiben. Während die Alchymisten das Silber in Gold zu verwandeln suchten, wozu es, nach ihrer Meinung, nur der Entbindung*

Aeussere Charaktere des Silbers.

Das Silber besitzt eine sehr schöne weiſse Farbe, und einen sehr starken Glanz. Sowol polirt als unpolirt ist es das schönste unter den bekannten Metallen, und übertrifft in dieser Hinsicht selbst das Gold. Kein Metall kommt in Rücksicht auf Glanz dem Silber gleich. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 296.)

Das Silber ist unter allen weiſsen Metallen das weiſseste. (Hildebrandt's Encycl. I, 725.)

Es hat einen weiſsen Glanz, wie in heitern Nächten der Mond (bei Hildebrandt a. a. O. 687).

Nach *Macquer* nimmt es, in Rücksicht auf Glanz und Politur, in der Reihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach dem Stahle und vor dem Golde ein. (Chem. Wörterb. IV, 244. — Nach *Fischer* und *Fourcroy* unmittelbar nach dem Stahle und vor dem Quecksilber. (Dessen physik. Wörterb.

eines der Bestandtheile des Silbers bedurfte, arbeiteten die Probirer und Metallurgen klüger und gemeinnütziger, ohne Unterlaſs an der Reinigung des Silbers, an seiner vollständigen Scheidung von andern Metallen, an der genauen Bestimmung seiner äuſsern Charaktere, an der Gewinnung desselben aus seinen Erzen, an seiner Versetzung mit andern Metallen, um demselben einige neue nützliche Eigenschaften zu ertheilen, und andere Metalle dadurch zu vervollkommnen. Auch die pharmaceutischen Operationen, wiewol sie nicht sehr zahlreich waren, dienten doch dazu, die Kenntniſs dieses Metalls in chemischer Hinsicht zu vermehren, und aus dem Inbegriff aller dieser Arbeiten bildete sich nach und nach die Geschichte dieses wichtigen Metalls. Eine groſse Anzahl von Chemikern machte das Silber zum besondern Gegenstande ihrer Untersuchungen. Henkel, Cramer, Lehmann, Kunkel, Hellot, Tillet *u. a. untersuchten es in docimastischer und metallurgischer Hinsicht;* Bergmann *prüfte die Silbererze mit Sorgfalt auf nassem Wege;* Lewis *schrieb eine eigene Abhandlung vom Silber, vorzüglich in Beziehung auf die technische Anwendung desselben.* (*Fourcroy's* Système des connaiss. chim. *VI*, 293 — 295.)

2) Die Astrologen und Alchymisten glauben, das Silber und der Mond bestehen aus derselben Materie, und die unaufhörliche Einwirkung des Mondes sei zur Produktion des Silbers nothwendig (Valentin Kräutermann's Mineralienreich, p. 45.)

Mit dem Namen *argentum philosophicum* bezeichneten die Alchymisten dasjenige Silber, welches sie aus dem Blei oder Quecksilber produciren zu können behaupteten. Dies Silber soll, nach ihrer Behauptung, völlig rein seyn, und auf einer höhern Stuffe der Vollkommenheit stehen, als das in der Natur vorkommende Silber nach seiner Reinigung. Uebrigens ist durchaus nicht erwiesen, daſs je Silber gemacht wurde. — (Fourcroy *Encyclop. méthod. Chim.* II, 398.)

III, 558; *Syst. des connaiss.* V, 14—15. — *Thomson* (dessen Syst. der Chemie, I, 137) sagt, in Rücksicht des Glanzes stehe das Silber keinem andern Metalle, polirten Stahl ausgenommen, nach.

Das Silber ist klingender als Gold (Junker's Chemie, II, 318).

Es ist eines der klingendsten Metalle, und gibt, wenn man es schlägt, einen sehr hellen Ton von sich. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 296.)

Das Silber hat nach dem Kupfer unter allen Metallen den hellsten Klang. (Brisson über die spec. Gewichte der Körper, p. 10.)

Das Silber hat weder Geruch noch Geschmack. (Fourcroy *Encycl. méth. Chim.* II, 466; Fischer's physik. Wörterb. IV, 637.)

Die Elasticität des Silbers ist ziemlich grofs; es steht in dieser Hinsicht zwischen dem Golde und dem Kupfer. (Fourcroy a. oben a. O.)

Die Elasticität des Silbers ist gröfser als die des Kupfers. (Fischer's physik. Wörterb. IV, 637.)

Nach *Brisson* (über die spec. Gew. der Körper, p. 9—10) ist die Elasticität des Silbers eben so grofs, als die des Eisens und Kupfers.

Zur Zerreissung eines Silberdraths, dessen Durchmesser $\frac{1}{10}$ eines rheinl. Zolles betrug, wurde, nach *Musschenbroek's* Versuchen, ein Gewicht von 370 Pfunden erfordert. Bei dickerm Drathe nimmt die zerreissende Kraft, wie das Quadrat des Diameters zu, und bei dünnerem vermindert sie sich in eben dem Verhältnifs. (Lambert's Pyrometrie, p. 235.)

Nach *Cavallo* trägt ein Silberdrath von $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser ein Gewicht von 270 Pfunden, ohne zu zerreissen. (Dessen Werk über Luft, p. 61.) *Fourcroy* behauptet dasselbe. Jedoch soll sich dieser Faden sehr verlängern, ehe er reifst. *Syst. des connaiss. chim.* VI, 297.)

Sickingen fand die Cohäsion von Silberdräthen von 0,3''' im Durchmesser und 2' Länge bei verschiedenen Versuchen verschieden. Hier folgt ein Verzeichnifs von Gewichten, welche zum Zerreifsen solcher Silberdräthe bei verschiedenen Versuchen erfordert wurden.

	Pfund	Unzen	Quent	Gran
N. 1.	16 Pfund	11 Unzen	5 Quent	40 Gran.
N. 2.	16 —	2 —	7 —	20 —
N. 3.	25 —	0 —	0 —	20 —
N. 4.	22 —	5 —	4 —	4 —
N. 5.	22 —	15 —	1 —	4 —
N. 6.	23 —	2 —	7 —	20 —
N. 7.	18 —	8 —	1 —	50 —
Mittlere Festigkeit	20 —	11 —	1 —	$43\frac{1}{7}$ —

Wenn das Silber wohl ausgeglüht war, wenn es sehr langsam mit Gewichten beschwert wurde, und man bei jeder Gewichtsvermehrung eine beträchtliche Zeit wartete: so verlängerte es sich und verminderte sich an der ganzen Länge am Durchmesser, nach Verhältnifs der Zeit. (Sickingen's Versuche über die Platina, p. 116 u. 123.)

Nach *Kratzenstein* ist die absolute Festigkeit eines Quadratzolls von feinem Silber gleich einer Kraft von 40,000 Pfunden. (Dessen Experimentalphysik, p. 45.)

Nach *Morveau's* Versuchen wurde zum Zerreissen eines Silberdraths von 2 Millimetern im Durchmesser ein Gewicht von 85,062 Kilogrammen erfordert. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 405.)

In Ansehung der Härte steht das Silber zwischen dem Eisen und Golde. (A. a. O. p. 296.)

Diese Härte nimmt zu, wenn es eine Zeitlang kalt gehämmert wird (Macquer, II, 203; Fourcroy a. a. O.); auch durch den Druck (Fourcroy a. a. O.); bei fortgesetztem Hämmern bekommt das Silber Risse. (Fischer's physik. Wörterb. IV, 637.)

Die Härte des Silbers ist gröfser als die des Goldes, und geringer als die des Kupfers. (Fischer's physik. Wörterb. IV, 637.) Das Silber steht in dieser Hinsicht im vierten Rang unter den Metallen. (Fourcroy's *Syst.* V, 16 — 17.) Es wird kaum vom Messer angegriffen. (Thomson's Chemie, I, 137.)

Das Silber ist äufserst biegsam, (Cramer's *Elem. art. docim.* I, p. 4.) In Rückstand auf Dehnbarkeit läfst *Fourcroy* (*Syst.* V, p. 18) das Silber unmittelbar auf die Platina folgen, und dem Eisen vorangehen.

Die Dehnbarkeit des Silbers ist ungemein grofs, so dafs man es hierin gleich nach dem Golde folgen lassen kann. (Fischer's phys. Wörterb. IV, p. 637.) Es werden daraus die feinsten Blättchen und der zärteste Drath bereitet. (a. a. O.)

Auch *Macquer* und *Cramer* behaupten, nach dem Golde sei das Silber das geschmeidigste Metall. (Chem. Wörterb. VI, p. 80; *Elem. art. docim.* I, 4.)

Eine Unze Silber läfst sich zu einem 1400 Ellen langen Drath ziehen. (Barba's Docimasie, p. 21.)

Nach *Crusius* läfst sich ein silberner Cylinder 45 Mark schwer, 22 Zoll lang, und 15 Linien im Durchmesser haltend in einen Faden ausziehen, welcher 1,163,520 Fufs lang ist (96 Meilen und 196 Ruthen die Meile zu 2000 Ruthen angenommen.) (Dessen Werk über natürliche Begebenheiten, p. 118 — 119.)

Ein 2 Fufs und 8 Zoll langer und 8 französische Pfund schwerer walzenförmiger Zain von Silber liefs sich so fein ausziehen, dafs 308,200 Par. Schuhe

Näheseide dadurch bedeckt werden konnten. (Robault in Macquer's Wörterbuch, VI, p. 80.)

Aus einem Loth Silber läſst sich ein 600 Fuſs langer Drath ziehen. (Halle's Magie, I, p. 418.)

Aus dem Silber werden Dräthe von der äuſsersten Feinheit und Blättchen bereitet, welche so zart sind, daſs sie der Wind leicht wegweht. Ein Gran Silber kann dergestalt ausgedehnt werden, daſs er ein ziemlich festes hemisphärisches eine Unze Wasser enthaltendes Gefäſs, und einen 400 Fuſs langen Faden zu bilden fähig ist. (Fourcroy a. oben a. O. p. 296.) Thomson (dessen System der Chemie, I, p. 137.) bemerkt, das Silber lasse sich zu Drath, der feiner sei, als Menschenhaar, ausziehen, und zu Blättchen schlagen, die nur $\frac{1}{100,000}$ Zoll dick seien.

Justi sagt: das natürliche gediegene Silber lasse sich nicht vollkommen unter dem Hammer treiben, aber habe doch auch keine solche Sprödigkeit, als der Asernik verursache. (Dessen chem. Schriften, II, p. 22.)

In Ansehung der Dichtigkeit steht das Silber dem Golde nach, (Stahl vom Schwefel S. 159) und dem Kupfer vor; (Ingenhouſs vermischte Schrift. II p. 348) Die Dichtigkeit des reinen Silbers nahm durch Hämmern um $\frac{1}{188}$ zu. (Brisson über die spec. Gew. der Körper, p. 10.) 1)

Wenn ein Klumpen Gold vorausgesetzt wird, der 100 Gran wiegt, so wiegt ein Stück Silber von demselben Volumen 54' Gran. (Junker's Chem. II, p. 204.)

Ein Cubikschuh Silber wiegt 720 Pfund; (Macquer's chem. Wörterb. VI, p. 79) nach *Bion* 720 französ. Pfunde (das Pf. zu 16 Unzen) und 12 Unzen.

1) Unter allen technischen Anwendungen des Silbers wäre die Anwendung desselben zu Küchengeräthschaften die wichtigste und wolthätigste. Die Mitglieder der Pariser Akademie der Wissenschaften brachten durch ihre Untersuchungen heraus, daſs eine äuſserst dünne Platte reinen Silbers, wenn man dieselbe genau auf das Kupfer anlöthe, das letztere vollkommen vor der Einwirkung anderer Stoffe schütze, und daſs man mit einem Silberbleche, dessen Gewicht etwa 1/30 von dem des Kupfers betrage, das letztere dergestalt überziehen könne, daſs es sehr gut zu Küchengeräthschaften diene. — Dem ungeachtet haben diese menschenfreundlichen Rathschläge sachkundiger Männer bis jetzt wenig Eingang gefunden. Das Silber dient nur zu Zierrathen und zu Zwecken des Luxus. — Durch eine eben so bewundernswürdige als nützliche Industrie erhöhen die Künstler dessen wahren Werth um's Hundertfache. Bei Zeichnungen dient es zu den reinsten und schönsten Formen. Durch starke Politur wird es zu einem der schönsten Körper, welcher dem Auge am meisten gefällt, wenn man ihn gegen mattglänzende Körper von einem reinen Weiſs hält. In dünne Blättchen geschlagen, in zarte Fäden gezogen, auf Seide und Wolle angebracht, und auf die Oberfläche von Hölzern, andern Metallen und einer Menge von Körpern aufgetragen, ziert er das Hausgeräthe, Wohnungen und Kleider, und schützt den gröſsten Theil der Substanzen, die es umhüllt vor Veränderungen, welche sie ohne Hülle erleiden würden. Indem es die Farbe derselben verschönert, hebt es zugleich die unangenehmen oder gefährlichen Eigenschaften derselben auf. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 344 — 345.)

(Gehler's phys. Wörterb. III, p. 917.) — Ein Cubikzoll 6 Unzen, 5 Drachmen und 26 Gran. Fourcroy (*Encyclop. méth. Chim.* II, p. 387.)

Nach *Cavallo* (über reine Luft, p. 148) wiegt ein Cubikzoll Silber 5 Unzen, 11 Pfenniggewichte, 3,36 Gran; an einer andern Stelle giebt er das Gewicht eines Cubikzolls von feinem Silber zu 6 Unzen, 6,66 Drachmen an; (a. a. O. p. 152.) Eines Cubikzolls von Probesilber zu 6 Unzen, 1,54 Drachmen. (a. a. O.)

Brisson fand das absolute Gewicht eines Cubikzolls von reinem gegossenen Silber 1) = 6 Unzen, 6 Drachmen, 22 Gran; — das eines Cubikzolls von reinem gehämmerten Silber = 6 Unzen, 6 Drachmen, 36 Gran. (Dessen Werk über die spec. Gewichte der Körper, p. 10.) Diese Versuche wurden bei einer Temperatur von + 14° R. angestellt. (S. XIII, a. a. O.)

Schon *Ghetaldus* hatte die spec. Schwere des Silbers zu $10\frac{1}{7}$ angegeben. (Brisson's Werk über die spec. Gewichte der Körper; aus d. Französischen übersetzt von Blumhof, mit Zusätzen von Kästner, p. 383.)

Börhaave giebt die spec. Schwere des Silbers zu 10,535 bis zu 11,087 an. (Fourcroy's *Système des connoissances chim.* VI, p. 296.)

Muschenbroek setzte die spec. Schwere des Silbers = 11,081; (Macquer VI, p. 79.) *Fourcroy* sagt: *Muschenbroek* habe dieselbe bei einer der leichtesten Proben = 10,253 bei einer der dichtesten = 11,091 gefunden. (*Syst. des conn. chim.* VI, p. 296.) *Bergmann* = 10,552. (Macquer VI, p. 79.) nach andern Versuchen = 10,001. (Phys. chem. Werke, III, 553; *Vairo* die des reinsten Silbers aus den calabrischen Silberbergwerken = 11,085; — *Kirwan* giebt die spec. Schwere des Silbers zu 11,095 an. (Macquer chem. Wörterb. a. vorhin a. O.)

Fünf hundert vier und fünfzig Grane höchst reines Silber 2) verloren nach *Leutmanns* Versuchen im Wasser $52\frac{15}{18}$ Grane; anders bereitetes Silber 3) von derselben Masse $52\frac{8}{9}$ Gran. (Crell's chem. Archiv, II, p. 236.)

Nach *Wilke* ist die spec. Schwere des Silbers = 10,001; (Grell's neue Entdeckungen, X, p. 179) nach *Magellan* ebenfalls; (Crell's Annalen, 1787. I, p. 473.)

Die des 16löthigen Silbers nach *Rinmann* = 10,500. (Dessen Geschichte des Eisens, I, p. 71. An einem andern Orte führt *Rinmann* an, daſs man ungeachtet der gröſsten Genauigkeit bei den angestellten Versuchen doch die

1) Die Art, wie es erhalten wurde, S. weiter unten.

2) Genau in der Kapelle abgetrieben, und vier Mal mit Salpeter zusammen geschmolzen.

3) Fein cupellirt, aber nicht mit Salpeter gereinigt.

eigenthümliche Schwere des reinsten Silbers von 10,500 bis 11,091 verschieden gefunden habe. (A. a. O. p. 63.)

Nach *Crusius* (über natürliche Begebenheiten, II, p. 922) ist Silber 10 Mal so schwer als Wasser. — Nach *Kratzenstein* (dessen Experimentalphysik, p, 83) ist die spec. Schwere des reinsten Silbers = 11,09; die des Arbeitssilbers = 10,53.

Cramer sagt: das Silber verliere im Wasser $\frac{1}{11}$ oder $\frac{1}{11\,1/2}$ seines Gewichts. (*Elem. art. docim.* I, p. 4.) — *Cavallo* giebt die eigenthümliche Schwere des feinen Silbers zu 11,087 an; (a. oben a. O. p. 149.) *Gellert* die des gewachsenen gediegenen Silbers zu 10,000. (Gellert's metallurgische Chemie, I, p. 234.)

An einer andern Stelle sagt *Gellert*: das Silber verliere im Wasser ohngefähr $\frac{1}{11}$ von seiner Schwere. (A. a. O. p. 46.)

Nach *Brisson* ist die spec. Schwere des reinen gegossenen Silbers 1) = 10,4743; des reinen gehämmerten Silbers = 10,5107. (Ueber die specifische Gewichte der Körper, p. 10.) — Diese Versuche wurden bei einer Temperatur von + 14° R. angestellt. (A. a. O. XIII.)

Guyton setzte die spec. Schwere des Silbers auf 10,474. (Fourcroy's *Système des connoissances chim.* VI, p. 296.)

Nach *Halle* (dessen Magie, III, p. 115) hat das Silber 10,535 bis 11,087 zum Gewichte.

Humboldt fand es = 10,0010. (Crell's Annal. 1792, I, 419.) — *Richter* (dessen Fortsetzung von Bourguet's Wörterb. V, p. 217) giebt es zu 10,552 an; *Thomson* das spec. Gewicht des geschmolzenen zu 10,478; das des gehämmerten zu 10,609. (System der Chemie, I, p. 137.) 2)

Das Silber kommt in der Natur in vierseitigen Pyramiden oder in Oktaedern krystallisirt vor. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 297.) — Die Varietäten der Crystallisationen, welche man unter dem Namen der Silberdendriten, des federartig oder farrenkrautähnlich crystallisirten Silbers kennt, sind Massen auf einander gehäufter Oktaedern, deren Extremität constant eine vierseitige Pyramide ist. Fourcroy (*Encyclop. méthod. Chim.* II, p. 371.)

1) *Brisson* hatte es unmittelbar aus der Pariser Münze erhalten. Nachdem es in einem grofsen Schmelztiegel zu einer länglich runden Platte zusammen geschmolzen und hinlänglich erkaltet war, untersuchte er es.

2) Der Werth des Silbers verhält sich zu dem des Goldes = 14 38/83 : 1. d. h. es werden 14 38/83 Mark feines Silber erfordert, um eine Mark feinen Goldes zu bezahlen. (*Hellot*, *Tillet* und *Macquer* in den *Mémoires de l'Académie royale des sciences.* 1763. p. 3.)

Silber wird durch Reiben nicht so stark erhitzt, als Kupfer, aber stärker, als Blei. (Marat vom Feuer, p 209.) 1)

3) Bereitungsarten des reinen Silbers. Im Grofsen wird das Silber von unedeln Metallen gewöhnlich durch die Cupellation mit Blei oder Wismuth gereinigt. (S. im ersten Bande des 4ten Theils dieses Werkes die Artikel: Silber, Blei, Luft und Wärme; Silber, Wismuth, Luft und Wärme.) — Auch durch das blofse Schmelzen mit Blei (*la liquation*) wird das Silber von dem strengflüfsigern Kupfer gereinigt; man erhält eine Verbindung von Blei und Silber, während das Kupfer ungeschmolzen zurückbleibt. (S. im ersten Bande des 5ten Theils dieses Werkes bei dem Verhalten von Silber, Blei und Kupfer.) Aus der Verbindung mit Blei wird das Silber durch Cupellation geschieden. —

Auch durch das sogenannte Feinbrennen wird das Silber gereinigt, da man nemlich das bereits geblickt habende Silber (die Bedeutung dieses Ausdrucks S. bei Silber, Blei, Luft und Wärme) auf einem grofsen Aschenheerde oder Teste einer noch stärkern Hitze aussetzt, wodurch beinahe die letzten Theile Blei hinweg geschaft werden. (S. ebenfalls a. a. O.)

Durch die vereinigte Wirkung von Schwefel und Eisen wird das Silber auf trocknem Wege vom Kupfer geschieden. (S. im 6ten Theile dieses Werkes bei dem Verhalten von 3 Metallen und einer Säure oder oxydirbaren Basis.)

Je nach dem Gehalt und den verschiedenen Bestandtheilen der Silbererze werden diese Methoden vereint angewandt, wie dieses Cramer zu Blankenburg that. —

Herr Storr schlug seinen Versuchen zufolge zur Reinigung des Silbers die Schmelzung mit Boraxsäure vor, welche in diesem Fall weit kräftiger wirkt, als der Borax. Man begreift leicht, dafs man diese Art von Feinmachung des Silbers nur dann anwenden mufs, wenn es darum zu thun ist, Silber zu feinern Versuchen möglichst rein, von dem letzten kleinen Antheile von Kupfer, welches nach der Cupellation noch in demselben zurückblieb, befreit zu erhalten. (*Encyclop. méthod. Chim.* I, p. 493 ff. p. 500 bis 503; Richter's Fortsetzung von Bourguet's chem. Handwörterb. V, p. 226.)

Ferner wird das Silber auch noch durch öfteres Schmelzen mit Salpeter, welcher die gemeinen Metalle zerstört, gereinigt.

Nach Richter bleibt die sicherste und wohlfeilste Methode, absolut reines Silber darzustellen, die Niederschlagung der salpetersauren Silberauflösung durch eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen. Die salpetersaure Silberauflösung mufs mit so viel Wasser verdünnt sein, dafs durch Hinzumischung von schwefelsauren neutralen Salzen kein schwefelsaures Silber abgesondert wird; der Eisenvitriol mufs in sehr reinem destillirtem Wasser gekocht sein, damit auch nicht eine Spur salzsaures Silber entstehen könne; durch Mischung beider Flüssigkeiten scheidet sich das absolut reine Silber in Form des feinsten regulinischen Staubes ab, von welchem durch wiederholte Aussüssungen mit Wasser und endlich durch Digestion mit schwacher Salzsäure und abermaliges Aussüssen mit warmem Wasser jede Spur eines fremden Stoffes entfernt wird. (Richters Fortsetzung von Bourguet's chem. Handwörterbuch, V, p. 228 — 229.

Ebenfalls absolut rein erhält man das Silber, wenn man es aus seiner salpetersauren Auflösung durch Salzsäure oder Kochsalzauflösung fällt, und nun das gebildete Hornsilber auf trocknem Wege durch Kali reducirt. Sehr schnell wird nach Herrn Rudolph Meyer die Reduktion auf folgende Art bewirkt: Man bringt Kali in einem silbernen Tiegel in Flufs, und wirft in diese geschmolzene Masse das trockene salzsaure Silber, worauf das Silber sogleich in regulinischer Form erscheint. —

Vom Golde wird das Silber durch Salpetersäure geschieden, aber noch vollkommener nach Dize's Versuchen durch Schwefelsäure.

Silber und Licht.

In Rücksicht auf die Fähigkeit, das Licht zu reflektiren, behauptet das Silber die erste Stelle in der Reihe der Metalle. (Keir in Macquer's Wört. IV, p. 245.) — *Macquer* (a. a. O. p. 244) läſst es in dieser Hinsicht unmittelbar auf den polirten Stahl folgen, und dem Golde vorangehen. 1)

Man mag das Silber auch noch so lange dem Einflusse des Lichtes aussetzen, so werden doch die Eigenschaften dieses Metalls auf keinerlei Art dadurch verändert. Polirtes Silber reflektirt das Licht mit einem solchen Glanze, daſs seine Strahlen dem Auge weh thun. Unter allen Metallen ist das Silber dasjenige, welches durch die Berührung des Lichts am wenigsten erwärmt wird. Fourcroy (*Encyclop. méthod. Chim.* II, p. 371.)

Als *Boyle* ein Silberblättchen zwischen das Auge und das Licht hielt, so zeigte sich keine Veränderung der Farbe des Blättchens. (Priestley's Geschichte der Optik, I, 121.)

Silber und Wärme.

Die specifische Wärme des Silbers ist nach *Humboldt* = 0,0820; die relative Wärme des Silbers nach eben demselben = 0,8200. (A. a. O. 1792 I, p. 419.)

Nach *Wilke* verhalten sich die specifischen Wärmen gleicher Gewichte von Wasser und Silber = 1,000 : 0,082; die specif. Wärmen gleicher Voluminum von Wasser und Silber = 1,000 : 0,833. (Neue Abhandl. der schwed. Akademie, übersetzt von Kästner, T. II, p. 68, 72.)

Nach

1) Plinius *spricht von silbernen Spiegeln, welche ein zur Zeit* Pompejus *des Groſsen lebender Künstler* Prasiteles *verfertigte. Daſs diese aus reinen geschlagenen Silberplatten gemacht worden, zeigen die Worte:* Lamina duci et Specula fieri non nisi ex optimo argento posse creditum fuerat; *doch mischte man diesem schon damals auch andere Metalle bei:* id quoque jam frande corrumpitur. *In der Folge soll man den silbernen Spiegeln Gold untergelegt haben, in der Absicht, das Bild deutlicher zu machen: So lautet wenigstens die nicht ganz klare Stelle:* Nuper credi cæptum, certiorem imaginem reddi auro opposito averso. — *Ueberhaupt gehörte der Spiegel zu den prachtvollsten und kostbarsten Geräthschaften der Römerinnen.* — (*Klaproth in der Sammlung der deutschen Abhandlungen der Berliner Akademie, in den Jahren* 1792—1797.)

2) Berlin 1799. p. 74.

Nach *Ingenhoufsens* Versuchen ist unter den Metallen das Silber der beste Wärmeleiter. 1) (Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 246.)

Nach *Buffon's* Versuchen steht es in dieser Hinsicht dem Blei nach, und dem Golde vor. (De la Metherie über reine Luft, p. 44—45.)

Humboldt setzte die wärmeleitende Kraft des Silbers = 1,2195. (A. o. a. O.)

Die Cohäsion des Silbers nimmt zu, wenn man es erkältet, und ab, wenn man es erwärmt. (Ritter in Gilbert's Annal. IV, p. 6.)

Van Mons fand in einer Kälte von — 52° bis — 53° R. Silber brechbar. (A. a. O. II, p. 366.)

Vom Gefrierpunkt bis zum Siedepunkt des Wassers wird das Silber nach *Herberts* Versuchen um 0,00189 — nach *Bouguer's* Versuchen um 0,00073 seines Volumens ausgedehnt; (Lambert's Pyrometrie, p. 120) nach *Ellicott* um 103 Hunderttausendtheile. (Fischers phys. Wörterb. IV, p. 58.)

In Rücksicht auf Expansibilität durch Wärme weist *Muschenbroek* dem Silber seine Stelle nach dem Blei und vor dem Kupfer an. (Fourcroy's *Système des connoissances chim.* VI, p. 114.)

Die Sonnenwärme in Peru verlängert eine 6 Fufs lange Silberstange um $\frac{62}{100}$ einer Linie. (Muschenbroek *Encyclop. méthod. Chimie*, II, p. 371.)

Durch die nemliche Stuffe von Hitze wird das Silber stärker als der Stahl, aber weniger als das Zinn ausgedehnt. (Marat vom Feuer, p. 157.)

Wenn man das mit einem Objectivglase versehene Sonnenmicroskop an dem Flügel eines verfinsterten Zimmers aufstellt, und eine im bedeckten Tiegel geglühte Kugel von feinem Silber an die passende Stelle des Lichtkegels setzt, so sieht man ihren Schatten auf der Leinwand von einem glänzenden Kreise umgeben, und oben auf eine längliche wellenförmige durchsichtige Walze mit einem Büschel von glänzenden Strömen, welche tausendfache Drehungen hin und her machen. Das Bild ist scharf begrenzt. (Marat vom Feuer, p. 33—37.)

Nach *Marat's* Versuchen hatte eine 14 Unzen wiegende kirschroth geglühte Kugel von feinem Silber 5½ Gran am Gewichte zugenommen. (A. a. O. p. 47.)

Je näher das Silber durch das Feuer dem Schmelzpunkte gebracht wird, desto zäher wird es. (Cramer's *Elem. art. docim.* I, p. 24.)

Das Silber schmilzt beim Rothglühen; im Flufs ist sein Glanz ungleich stärker. (Thomson's System der Chemie, I, 137.)

Es fliefst bei einer Temperatur von 1000° Fahr. (Lambert's Pyrometrie, p. 277; Mortiner in Macquer's Wörterb. VI, p. 80; Bergmann in Thomsons Chemie, I, p. 137; Halles Magie, III, p. 115) oder bei 2990° des Luftthermometers; (Lambert a. a. O.)

1) *Seine Methode, um dieses zu bestimmen, S. bei Platina und Wärme.*

Nach *Rumford* (dessen kleine Schriften, T. II, Abtheil. 2, p. 203) und *Wedgwood* (Fischers phys. Wörterb. IV, p. 442) bei 4717° Fahr.

Nach den Versuchen der Akademiker von Dijon bei 430° Reaum. (Van Marum über die teylerische Electrisirmaschine, II, p. 5.)

Nach *Morveau* bei 23° Wedgwood. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 297.)

Nach *Bergmann* bei 538° des Thermometers von Celsius. (Macquer's Wörterb. V, p. 687.)

Thomson (dessen System der Chemie, I, p. 137) führt an, das Silber bleibe noch bei 28° Wedgwood im Fluſs, erfordere aber eine gröſsere Hitze, um in Fluſs zu kommen.

In Rücksicht auf Schmelzbarkeit folgt das Silber unmittelbar auf Gold, und steht dem Kupfer vor. (Fourcroy *Encyclop. méthod. Chim.* II, p. 371.)

Fein geschlagener Silberdrath, so wie man ihn zu den Tressen braucht, schmilzt augenblicklich, wenn man ihn in die Flamme eines Lichtes, und sogar auch in wenigen Sekunden, wenn man ihn einen Zoll hoch über dieselbe hält, wo doch gar keine Spur von Glühen und Feuer zu sehen ist. (Rumford a. oben a. O. p. 208.)

Das Silber flieſst nicht schneller mitten in den Flammen, die von einer groſsen Oberfläche von Weingeist aufsteigen, als wenn diese Oberfläche nur den zehnten Theil so groſs ist. — An der Spitze der Flamme, welche von einem Fingerhute voll sehr entwässerten und siedenden Weingeistes aufstieg, flossen Silberflittern, deren jede 3 Grane wog, vollkommen innerhalb 6 Sekunden; an der Spitze der Flamme eines eben abgeschneuzten Unschlittlichtes, ward in 30 Secunden, nur der Rand der Flittern geschmolzen; an der Spitze einer eben abgeschneuzten Wachskerze wurden in 50 Sekunden die Flittern nur weiſsglühend; an der Spitze der Ströme der Flamme des Terpentins, Peches, der Erdkohle, erfolgte das Glühen nicht so schnell und nicht so stark. Ueber gut brennenden Kohlen waren die Flittern nach 10 Minuten nur glühend. (Marat vom Feuer, p. 151 — 152. 210 — 211.)

Reaumur schmolz Silber in einem kleinen cylindrischen Schmelztiegel. Als dieser mit dem flüſsigen Metall gänzlich angefüllt war, wurde mit einem Eisenbleche über die Oberfläche hinweg gefahren, um das über dem Rand hervorstehende abzustreichen. Die fest gewordene Masse war ziemlich stark in dem Gefäſse niedergesunken; ihre obere Fläche ausgehöhlt. Als sie wieder aufs neue geschmolzen wurde, füllte sie den Raum, den sie beim Erkalten leer gelassen hatte, wieder an. In eine fliessende Silbermasse schüttelte Reaumur noch nicht geschmolzene Silberstücke. Sie sanken insgesamt unter die Oberfläche hinunter; einige derselben fielen mit einem lauten Stosse auf den Boden

des Schmelztiegels. Wenn die fliessende Silbermasse sehr heiſs ist, so schmelzen die hinein geworfenen Stücke so geschwind, daſs man nicht beurtheilen kann, ob sie niedersinken oder schwimmen. Ist sie nicht heiſs genug, so bleiben die Stücke an der Oberfläche hängen, und zwar desto eher, wenn sie klein sind, und die Haut, welche sich auf der Flüſsigkeit erzeugt, nicht vorher abgenommen wird. (Lewis phys. chem. Abhandl. I, p. 480—581.)

Wenn das Silber beim Abtreiben auf der Kapelle recht fein geworden ist, so erscheint es auf einmal lebhaft glänzend und schön leuchtend, welches man Blicken (*coruscare*, *faire l'éclair*) nennt. Wenn das Silber recht fein geworden ist, so sieht man unmittelbar nach dem Blicke die Oberfläche des Kornes gänzlich mit den Regenbogenfarben bedeckt, welche Wellen schlagen, und sich mit vieler Geschwindigkeit kreuzen, und das Silberkorn wird alsdann fest. (Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 710.)

Wenn das geschmolzene Silber erstarrt, so pflegt es oft in schöne hervorragende Dendriten anzuschiessen. (Cramer's *Elem. art. docim.* II, p. 18.)

Wenn gegen das Ende des Cupellationsprocesses das Silber fein auf der Kapelle zurück bleibt, und das Gefäſs vorwärts von der Hitze abgezogen wird, so treibt die plötzlich erstarrende Oberfläche des Metalls etwas von dem inwendigen flüssigen Theile heraus, welches in kleinen Strahlen oder Strömen durch verschiedene Theile der dichten Kruste herausfährt, bisweilen ziemlich hoch in die Höhe spritzt, und, so wie es herausfährt, in der Luft hart wird. (Lewis phys. chem. Abhandl. I, p. 478.) — Um die Silbermasse auf der Kapelle um so geschwinder abzukühlen, legte Morel einen nassen Lappen auswendig heran, und tauchte zugleich den untern Theil der Kapelle in kaltes Wasser; hiedurch erhielt er breitere herausfahrende Ströme in verschiedener Stellung. Er bemerkt, daſs die Feinheit der entstehenden Vegetationen mit der Quantität des Metalls in geradem Verhältniſs steht. (A. a. O. p. 478—479.)

Auch *Macquer* (dessen chem. Wörterb. IV, p. 714) sagt: wenn das Silberkorn auf der Kapelle zu geschwind erkalte, so werde durch die äuſsere sich stark zusammen ziehende Oberfläche der innere Theil so stark zusammen gedrückt, daſs er den äuſsern fest gewordenen Theil zerreisse, mit Gewalt heraus spritze, und in Bäumchen und Zweige anschiesse. Dieser Fehler wird das Spratzen (*Vegetatio argenti dissipatoria*, *écartement ou végétation de bouton*) genannt. Er tritt um so eher ein, wenn das Silberkorn etwas groſs ist. Auch zu groſse Hitze soll zu dieser Crystallisation etwas beitragen.

Schon *Baumé* führt an, daſs das Silber beim Erkalten eine symmetrische Form annehme, welche sich auf der Oberfläche desselben durch federartige Netze verrathe. (*Encyclop. method. Chim.* II, p. 371.)

Wenn man das geschmolzene Silber langsam erkalten läfst, so erscheint auf seiner Oberfläche eine netzförmig verschlungene farrenkrautähnliche Crystallisation.

Fourcroy sah es auf der Kapelle sehr oft in Hexaedern anschiessen. Auf dem Bruche bietet es ein körnigtes Gewebe dar, welches die gleiche Eigenschaft besitzt. *Monge* dem Jüngern und *Tillet* gelang es, als sie von einer geschmolzenen Silbermasse eine Portion ablaufen liefsen, das Silber in vierseitigen Pyramiden oder in Oktaedern crystallisirt zu erhalten.

Wenn man das geschmolzene Silber noch mehr erhitzt, so fängt es an förmlich zu sieden, und sich in Dampf zu verwandeln. Daher findet man das Silber in der Form von Körnern oder Nieren in den Schornsteinen der Münzen oder der Goldschmiede. (Fourcroy a. a. O. Thomson's Chemie, I, p. 138.)

D'Arcet bemerkte, dafs heftig erhitztes Silber mit einer Art von Explosion gegen die Wandungen des Tiegels geschleudert wurde. (Fourcroy's Syst. VI. 423.)

Gellert (dessen Metallurgie, T. I, p. 46) sagt: das Silber sei eben so feuerbeständtg, wie das Gold, jedoch verliere es in einer Temperatur zwischen 600° Fahr. bis zu der Feuersstuffe, wo das Eisen in Flufs komme, in langer Zeit etwas weniges. (A. a. O. p. 97.) 1) — *Tillet* will die Verflüchtigung des Silbers im Ofenfeuer bemerkt haben.

Silber, Wärme und flufsbefördernde Substanzen.

In den Münzen wird das Silber 2) gewöhnlich mit einem Flusse 3) geschmolzen. Wenn die Masse ruhig fliefst, so giefst man sie in einen platten Eingufs, welchen man vorher mit etwas Talg ausgeschmiert hat. Wenn die Barre erkaltet ist, so taucht man sie in Wasser, um die etwa daran hängenden Salztheilchen abzuscheiden. Hat man diese Arbeit mit der gehörigen Sorgfalt verrichtet, so hat das Silber den Grad der Feine erreicht, welchen es durch diese Verfahrungsarten erreichen kann. (Vauquelin's Handb. der Probierkunst, p. 87.)

1) *Durch wiederholtes Schmelzen soll Silber in Gold verwandelt werden können. Wallerius (dessen Metallurgie, p. 144.)* Homberg *soll gezeigt haben, dafs durch blofses öfteres Schmelzen das vorher ungüldische Silber güldisch wird.* Justi *sagt, er habe diese Versuche nicht allein richtig befunden, sondern er könne diese Wahrheit auch noch durch viele andere Versuche erweisen. Er behauptet, durch öfteres wiederholtes Schmelzen könne man vollkommen goldfreies Silber so güldisch machen, dafs es bei der Auflösung in Scheidewasser schwarze Goldflöckchen fallen lasse. (Justi's chem. Schriften, I, p. 43 II, 42.)*

2) Aus Scheidewasser durch Kupfer gefällt. Es erscheint alsdann unter der Form eines grauweifsen Staubes, der in den Raffinerieen fälschlich Silberkalk genannt wird. (A. a. O. p. 84—85.)

3) Dieser Flufs besteht aus 6 Theilen Salpeter und einem Theile Borax. (A. a. O. p. 87.)

Silber und Electricität.

Das Silber ist ein sehr guter Leiter für Electricität. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 298.)

Gehler läſst es in dieser Hinsicht unmittelbar auf das Gold folgen, und dem Kupfer voran gehen. (Dessen phys. Wörterb. II, p. 875.)

Nach *Ritters* Versuchen nimmt das Silber in der electrischen Spannungsreihe der Metalle die letzte Stelle ein. 1) Gilbert's Annal. XVI, p. 299)

De Luc bediente sich eines Electrometers, welches aus hohlen Silberkugeln bestand. (Dessen Meteorologie, I, p. 306.)

Nach *Havys* Versuchen nimmt das Silber die Glaselectricität an. 2) (Gilbert's Annalen, XVII, p. 443.)

Franklin isolirte ein silbernes Geschirr, in welches er eine ohngefähr 3 Klaftern (*brasses*) lange metallene Kette gelegt hatte, von welcher er ein Ende nach Belieben, vermittelst einer Rolle und einer seidenen Schnur in die Höhe ziehen konnte. Nun hieng er einen Flock Baumwolle, mit einem Faden roher Seide an der Decke dergestalt auf, daſs er mit dem silbernen Geschirre in Berührung stand. Hierauf electrisirte er dieses Gefäſs durch den Haken einer geladenen Flasche, und in dem Augenblicke entfernte sich der Flock von demselben. Sodann wurde die Kette verschiedene Male nach einander in die Höhe gezogen, und bei jedem Aufziehen näherte sich die Baumwolle dem Geschirre, und entfernte sich wieder, wenn man die Kette niederlieſs. So lange die Kette niedergelassen war, erschienen keine Funken, wenn der Haken der Flasche dem Geschirre genähert war; es wurden aber verschiedene erhalten, wenn die Kette in die Höhe gezogen war. (Marat über Electricität, p. 358—359.)

Man hänge einen ausgehöhlten 6 Linien im Durchmesser haltenden Knopf von Silber mit Zwirnfaden an einen metallenen Ring von 15 Zoll im Durchmesser auf. In die Achse dieses Ringes, welcher von zween Gestellpfosten getragen wird, stelle man eine geglättete metallene Kugel, welche 4 Zoll im Durchmesser hält, und durch einen Drath dergestalt an den Leiter angebracht ist, daſs der Mittelpunkt der Kugel und des Knopfs, welcher letztere mit der erstern in Berührung gesetzt wird, auf der nemlichen Horizontallinie steht. Diese Vorrichtung lasse man einige Tage stehen, und electrisire hierauf den ersten Leiter. Sobald er anfängt electrisirt zu werden, wird der silberne Knopf angezogen.

1) *Ritters Methode, um dieses zu bestimmen, S. in den Noten bei Platina und Electricität.*

2) *Seine Methode, um dieses zu bestimmen, S. bei Platina und Electricität.*

Die Stärke dieser Anziehung entspricht der Leitungsfähigkeit des Silbers für Electricität, (p. 398 — 399.)

Der electrische Funken über Silberpapier geleitet, erscheint grün. (Halle's Magie, IV, p. 15.)

Durch den electrischen Funken will man die Oxydation des Silbers im leeren Raume bewirkt haben. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, p. 377.)

Silber und Galvanismus.

Silber ist ein sehr guter Leiter für Galvanismus; (Fourcroys *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 298) in der Metallreihe einer der besten. (Fowler in Voigt's Magaz. T. IX, St. 1, p. 126.)

Cavallo und *Lind* lassen das Silber in Rücksicht auf diese Eigenschaft unmittelbar auf die Platina folgen, und dem Golde vorangehen. (Fischer's physik. Wörterb. I, p. 967 — 968.)

Wenn man den Kreis einer voltaischen Säule durch einen silbernen Löffel schloſs, so fühlte man eine äuſserst heftige Erschütterung. (Voigt's Magazin, T. IV. p. 96.)

Wenn man 2 mit den Polen der voltaischen Säule 1) in Verbindung stehende Dräthe an ihren Extremitäten mit Silberplatten versieht, und diese beiden an die Dräthe befestigten Platten mit ihren Rändern einander nähert, so hängen sie an einander; dieser Erfolg stellt sich aber nicht ein, wenn sie mit ihren Flächen einander genähert werden. In Rücksicht auf diese Adhäsionsfähigkeit nimmt das Silber unter denen bis jetzt untersuchten Metallen die letzte Stelle ein. (Biot in Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 217.)

Silber und Magnetismus.

Brugmann sagt: von dem völlig gereinigten Silber möchte er nicht behaupten, daſs es sich vom Magnete anziehen lasse. (Dessen Beobachtungen über die Verwandschaften des Magnets, p. 162 — 163.)

Nach *Cavallo* (dessen Abhandlung vom Magnet, p. 301.) wirkt sowohl weiches als gehämmertes Silber nicht auf die Magnetnadel.

Zwei künstliche Magnete, deren jeder aus 4 gehärteten 360 *Millimètres* langen, und 4 Millim. dicken Stahlstäben bestand, so, daſs jeder derselben 28 Millim. breit, 8 Millim. dick, und 360 Millim. lang (12,4‴ breit, 3,6‴ dick, 13,3″ lang war, wurden in einer geraden Linie mit ihren entgegengesetzten Po-

1) Es war eine Säule von 95 Lagen Kupfer, Zink und feuchter Pappe. (A. a O, p. 92.)

len einander gegenüber gestellt, und 20 Millim. (8,8''') von einander entfernt. Ausserhalb ihres Wirkungskreises wurde eine 7 Millim. (3,1''') und 40 Milligrammes (0,75 franz. Grains) wiegende Silbernadel mittelst eines einfachen Fadens Coconseide, so wie diese vom Seidenhaspel kommt, aufgehängt. Sie befand sich am untern Ende eines kleinen Stiftes befestigt, dessen Kopf eine horizontale Nadel trug, die sich längs eines kleinen eingetheilten Kreises hin bewegte. Dieser Kreis und der kleine Cylinder, der ihn trug, waren an einem horizontalen Arme befestigt, der längs einer senkrecht stehenden Säule beweglich war. Als die Silbernadel so hoch über die Magnetstäbe gehängt war, daſs sie sich ganz ausserhalb ihres Wirkungskreises befand, so brachte sie auf 4 Schwingungen 44'' zu. Sobald sie zur Ruhe gekommen war, so stellte man sie mittelst des Kreises genau in die Richtung der Magnetstäbe, und lieſs sie alsdann zwischen die beiden Magnetstäbe hinab. Hier wurde sie aufs neue in Schwingung gesetzt. Nun vollendete sie 4 Schwingungen in 20''. (Coulomb in Gilbert's Annalen, XII, 196—198.)

Silber und Lebensluft.

In der von *Fischer* angeführten Affinitätscolumne der Lebensluft nimmt das Silber seine Stelle nach dem Quecksilber und vor dem Golde ein. (Physik. Wörterb. III, p. 557) eben so in der von *Fourcroy* aufgestellten; (*Encyclop. méthod. Chim.* II, p. 477) in der von *Lavoisier* angegebenen nach dem Quecksilber und vor dem Arsenikkönig; (a. a. O. III, p. 449) in der von *Thomson* aufgeführten unmittelbar nach dem Quecksilber und vor dem Arsenikoxyde. (System der Chemie, I, p. 29.)

Das Silber gehört zu den einfachen vollkommenen Thermoxygenen. 1) (Van Mons in Crell's Annalen, 1803. II, p. 29.)

Das Silber bedarf beinahe nur den dritten Theil so viel Sauerstoff zu seiner Oxydirung, als das Kupfer. (Buchholz neues allgem. Journal der Chemie, I, p. 166.)

Sehr glatt polirte Silberbleche, welche *de la Metherie* in Flaschen mit reiner Luft brachte, wurden nicht verändert. (Dessen Werk über reine Luft, T. II, p. 371.)

Silber in Lebensluft erhitzt behält seinen Metallglanz beständig, und erleidet keinen Gewichtsverlust; auch die Lebensluft wird nicht verändert. (Lavoisier in Crell's Annalen, 1788, II, p. 465.)

Kupellensilber in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt schmolz in 10 Sekunden mit beträchtlichem Rauch, aber

1) Die Bedeutung dieses Wortes S. bei Platina und Lebensluft.

ohne Flamme; ein goldener Stockknopf wurde von dem weiſsen Rauche nicht übersilbert; das Kügelchen bekam eine dünne gelbliche Glasrinde. Auch bei einem andern Versuche floſs das Silber zwar sehr bald, und bekam auf seiner Oberfläche eine dünne Lage von gelblichtem Kalke, aber Flamme sah man nicht. (Lavoisier in Crell's Annalen, 1789, II, p. 466.)

Silber der Pariser Silberarbeiter schmilzt unter den erwähnten Bedingungen in einigen Augenblicken, und bekommt ein Glashäutchen. (Lavoisier a. a. O.)

In *Ehrmanns* Versuchen schmolz das Silber unter denselben Bedingungen schnell zu einer glänzenden Kugel, und verflüchtigte sich bald. Auf dem Silberkorne zeigte sich ein schwarzer Flecken, und auf diesem einige matte Silberkügelchen. Nach Verfluſs einer Minute bewegte sich die Kugel im Kreise, stieſs einen sichtbaren starken mit einer violetten Farbe begleiteten Dampf aus; das Löthrohr beschlug schmutzig gelb; an dessen Mündung zeigte sich unter dem Vergröſserungsglase ein feiner Silberstaub. Die Silberkugel wog nun ein merkliches weniger; der schwarze Flecken war erhabener, und auf demselben zeigten sich mehrere Silberkügelchen. Diese Kugel wurde immer kleiner, der schwarze Flecken hingegen, worauf aber keine Silberkügelchen mehr zu finden waren, gröſser, und lieſs sich an der herumgetriebenen Silberkugel deutlich sehen. Jetzt war die dritte Minute verflossen, als sich das Silberkorn völlig verflüchtigt hatte. Der Kohlentiegel und dessen Rand waren mit unzähligen Silberkügelchen beschlagen, welche theils dem bloſsen Auge, theils vermittelst eines Vergröſserungsglases sichtbar waren, und ohne dasselbe betrachtet, der Kohle das Ansehen gaben, als wäre sie mit einer grauen Rinde überzogen. — (Versuch einer Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 85—86.)

Auch nach *Geijers* Versuchen dampft sechszehnlöthiges Silber auf einer Kohle dem Lebensluftstrom ausgesezt. Hält man eine glänzende Kupferplatte gegen die Flamme: so legt sich an derselben eine dünne Silberhaut, im Abstande mehrerer Zolle an. Eine Verschlackung ist nicht zu bemerken. (Abhandl. der schwedischen Akademie übersetzt von Kästner und Brandis T. V. p. 286.)

Nach *Gehler* (Phys. Wört. V. 822) und (Fischer phys. Wört. IV. 435) wird ein in Lebensluft befindlicher Silberdrath durch eine darauf geleitete elektrische Explosion blos in dunkelgrünen oder olivenfarbigen Staub zermalmt, ohne sich zu verkalken.

Auf einen in Lebensluft befindlichen Silberdrath leitete *van Marum* die Explosion einer electrischen Batterie von 225 Quadratschuh Belegung; die Verkalkung des Silbers war nicht stärker, als in gemeiner Luft unter übrigens gleichen Umständen. (Van Marum's Beschreibung der teylerischen Elektrisirmaschine und der damit angestellten Versuche.) — Der Versuch wurde mit demselben Erfolge wiederholt. —

Nach

Nach *Deimann's* und *van Troostwyk's* Versuchen wurde ein in reiner Luft befindlicher Drath von reinem Capellsilber durch eine darauf geleitete Explosion einer elektrischen Batterie von etwa 135 Quadratschuh Belegung blos in Dampf verwandelt, ohne dafs die geringste Verminderung oder Veränderung der reinen Luft erfolgte. a. a. O. T. VII. St. I. p. 111.)

Simon verband den untern Communikationsdrath seiner voltaischen Säule 1) mit einem senkrecht stehenden Zinkstabe, und befestigte nun an das Ende des obern Communikationsdraths ein Silberblättchen. Die Vorrichtung wurde in eine mit Sauerstoffgas gefüllte Flasche gebracht, und nun mit dem Silberblättchen der Zinkstab berührt. Die Funkenentwicklung und das Knitten waren viel lebhafter, als bei dem Golde unter denselben Bedingungen; sie hatten eine schöne blafsgrüne Farbe mit rothgelben Rändern. Das Silber wurde mit einer bewundernswürdigen Schnelligkeit in grauen Dampf zerstäubt. (Gilbert's Annalen, IX, p. 407.)

Synonymen für Silberoxyd sind: *Chaux d'Argent*, *Oxyde d'Argent*. (*Encyclop. méthod. Chim.* I, p. 662.)

Silberoxyd ist aschfarbig; (Sage in Pfingstens Farbematerialien, p. 204.)

Aus der Silberauflösung gefälltes Silberoxyd 2) ist anfangs weifsgelb, wird aber im Filtrirpapier nach und nach schwarzbraun. (Richter in s. neuern Gegenständ. der Chemie, IX, p. 158.)

Eine durch Alkali aus ihren Auflösungen gefällte reine Silbererde sieht nach der sorgfältigsten Verwahrung vor unmittelbarer Einwirkung des Lichts doch niemals so weifs aus, als sie im Augenblicke der Fällung war, und wiegt nur 11 bis 12 P. C. mehr als das in ihr enthaltene Silbersubstrat. (Richter a. a. O. p. 137.)

Buchholz's frisch bereiteter Silberkalk 3) sah schwarzbraun aus, welche Farbe nach und nach beim Trocknen und Aufbewahren in einem wohl gestöpselten Glase mehr ins Schwarze übergieng. (Dessen Beiträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie, Heft 2, p. 5.)

Fourcroy führt ein dunkelgrünes Silberoxyd an, (*Encyclop. méthod. Chim.* II, p. 373) auch ein grünlichgraues. 4) (*Syst. dem connoissances chim.* VI, p. 323.)

1) Die Beschaffenheit dieser Säule S. bei Gold, Lebensluft und Galvanismus.

2) Aus dem Silbersalpeter durch Kalkwasser niedergeschlagen.

3) Das reinste aus Hornsilber reducirte Silber wurde in reiner Salpetersäure aufgelöst. Diese hinlänglich mit reinem destillirten Wasser verdünnte Auflösung wurde mit einer in demselben Augenblicke, aus dem reinsten Kali, aus Weinsteincrystallen abgeschieden, und reiner Kalkerde bereiteten caustischen Lauge zerlegt, und der Silberkalk abgeschieden. A. a. O. p. 4.

4) Durch Zersetzung des schwefelsauren Silbers durch Kalk erhalten. A. a. O.

Bergmann setzt den vom Silber bei der Fällung aus seinen Auflösungen durch luftleere Alkalien angezogenen Sauerstoff auf 0,12; *Girtanner* auf 0.108; (a. a. O. p. 3—4.) auch *Westrumb*, *Hildebrandt* und andere Chemiker nehmen 0,12 Sauerstoff als den wahren Gehalt des Silberkalks 1) durch reine Kalien bereitet, einstimmig an. (Buchholz a. a. O. p. 7.) Auch *Fourcroy* giebt den Sauerstoffgehalt des vollkommensten Silberoxyds zu 0,11 bis 0,12 an. (*Syst. des conn. chim.* VI, p. 341.) — *Thomson* bemerkt, das vermittelst der Hitze erhaltene Silberoxyd sey grünlich oder gelbgrünlich; das aus der salpetersauren Silberauflösung durch Kalkwasser gefällte Silberoxyd stelle ein dunkles grünlichbraunes Pulver dar. Aus *Wenzel's* und *Bergmann's* Versuchen gehe hervor, dafs das gelbgrünliche Oxyd aus ohngefähr 90 Theilen Silber und 10 Theilen Sauerstoff bestehe. — (A. a. O. p. 366) führt *Thomson* ein Protoxyd des Silbers auf, welches eine graue Farbe besitzen, und ein Peroxyd des Silbers, welches weifs aussehen soll. Ersteres soll 0,10 Sauerstoff enthalten; den Sauerstoffgehalt des letztern giebt er nicht an.

Nach *Buchholz* besteht das reine Silberoxyd aus 0,875 Silber und 0,125 Sauerstoff. Dieses Resultat erhielt Buchholz beständig in seinen Untersuchungen dieser Substanz. (Scherer's Journ. IX, p. 78.)

Durch die Verbindung mit Sauerstoff wird das Silber scharf und caustisch. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, p. 312.) Silberoxyd 2) hat einen alkalinischen, unangenehmen, metallischen Geschmack. 3) (Fourcroy *Encyclop. méthod. Chim.* II, p. 379.)

Silberoxyd und Licht.

Reines Silberoxyd 4) wird, so weifs es auch anfangs ist, durch die Einwirkung des Lichts alsbald bläulicht und schwärzlich, zuletzt aber ganz schwarz. (Richter a. oben a. O. p. 155—156.)

Silberoxyd unter einer Glasglocke der Einwirkung der Sonne ausgesetzt kommt zu einem Anfange der Reduction. (Van Marum in Grens Journal der Physik, T. VIII, p. 12.)

1) Auf die in der vorletzten Note angegebene Art erhalten, und aufs aller schärfste getrocknet. (Buchholz's Beiträge, Heft 2, p. 7.)

2) Durch Alkali aus Silbersalpeter geschieden. A. a. O. p. 138.

3) Fourcroy sagt, es sei wahrscheinlich, dafs, wenn man dieses Oxyd genauer untersuche, als es bisher geschehen seie, man darinn mehr oder minder ausgezeichnete salinische Eigenschaften finden werde.

4) Aus salpetersaurem Silber durch fixe Alkalien gefällt, und mit etwas alkalischem destillirten Wasser wohl ausgesüst. A. a. O.

Vollkommen weifser Silberkalk dem Sonnenlichte ausgesetzt wird braun. (De la Metherie über reine Luft, I, p. 16.) — Weifser Silberkalk, welchen *Scheele* dem Lichte aussetzte, wurde schwarz und reducirte sich zum Theil. (A. a. O. p. 186.) Er hat beobachtet, und mit ihm *Sennebier*, dafs der violette Strahl mehr Wirkung als die übrigen thun. (A. a. O.) — Die grauen, grünlichten oder gelblichen Silberoxyde der Berührung der Sonnenstrahlen ausgesetzt, werden schwärzlich, und nähern sich dem metallischen Zustande. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 312—313.)

Man lege etwas Silberkalk auf ein Stückchen Porcellan, und setze es dem Brennpunkte aus. Die Oberfläche des Kalks wird sogleich wieder zu Silber. (Heinrichs Preisschrift vom Lichte, p. 223.)

Silberkalk und Wärme.

Silberkalk in verschlossenen Gefässen mit Ausschlufs des Lichts erhitzt giebt nach *Davy* keine Lebensluft. (Gilbert's Annalen, XII, p. 587.)

Nach *Gehler* wird der Silberkalk durch blofse Hitze in verschlossenen Gefäfsen reducirt. (Dessen phys. Wörterb. III, p, p. 643.) — Auch nach *Fischer* wird Silberkalk im Glühfeuer reducirt. (IV, p. 151.) — Silberkalk in die Wärme gebracht wird schwarz; (de la Metherie über reine Luft, II, p. 416) auch wohl braun. (A. a. O. p. 556.)

Als *Scheele* Silberkalk in gläsernen Retorten der Destillation unterwarf, so erhielt er reine Luft mit einem kleinen Antheile Luftsäure gemischt. (A. a. O. p. 389.) — Reiner Silberkalk 1) wohl ausgesüfst und getrocknet in einem Pistolenlaufe in's Schmiedefeuer gebracht, gab eine sehr reine Lebensluft. (Lassone in Crell's neuen Entdeckungen, II, p. 146.)

Van Päkens oder vielmehr *Klaproths* Silberkalk 2) knallt oder verpufft nur, wenn er erhitzt wird. (Macquers chem. Wörterb. VI, p. 99 100.) Auch *Van Mons* bemerkte die Detonation des erhitzten Silberkalks. (Crell's Annalen, 1800, II, p. 47—48.)

Silberkalk wird durch das Küchenfeuer wieder hergestellt. (De la Metherie über reine Luft, I, p. 301.) — *Sage* sagt, man finde das durch Laugensalze aus seiner Auflösung gefällte Silber nach dem Erglühen in metallischer Gestalt im Schmelztiegel. (Pfingstens Farbematerialien, p. 201.)

Wenn man die grauen, grünlichen oder gelblichen Silberoxyde in verschlossenen mit einem pneumatischen Apparate versehenen Gefäfsen erhitzt, so erhält man reines Sauerstoffgas, und wenn man dieselben in einem Tiegel schmelzen

1) Durch fixes Laugensalz aus Salpetersäure gefällt.

2) Aus Salpetersäure durch Kleesäure gefällt.

läfst, so werden sie leicht in ein glänzendes dehnbares Metall verwandelt. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI. p. 312—313.)

Silberkalk der Flamme des Löthrohrs blosgestellt, wird reducirt, selbst auf einer unverbrennlichen Unterlage. (*Encyclop. méthod. Chim.* III, p. 192.)

Die Reduktion des Silberoxyds durch blofse Hitze bestätigt *Ingenhoufs*. (Dessen vermischte Schriften, II. p. 361.)

Sage's grauer Silberkalk 1) in einem Tiegel ins Feuer gebracht schmolz zu einem gelben Email. (Crell's Annalen, 1795, I, p. 50.) — Silberkalk einem heftigen Feuer blosgestellt, giebt ein graues Glas. (De la Metherie über reine Luft, II, p. 379.)

Silberkalk 2) in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, stellt sich schneller her, als das Hornsilber. Es erscheint eine purpurfarbige Flamme; auch das Löthrohr erhält diese Farbe. Auf dem Silberkügelchen zeigt sich eine gelblichtbraune, im Bruche dichte, homogene und glasigte Warze. Erhält man dieses Silberkörnchen im Flusse, so wird es immer kleiner, da hingegen die Warze zurück bleibt, gröfser wird, und sich zu einer glasichten Kugel bildet. Ehrmann (dessen Schmelzkunst, p. 105 bis 106.)

Silberoxyd und Electricität.

Das schwarze Silberoxyd, welches *Cortum* durch die Einwirkung des Pluspols seiner voltaischen Säule auf einen in Wasser befindlichen Silberdrath erhalten hatte, (S. Silber, Wasser und Galvanismus) ertheilte dem darüber geleiteten electrischen Funken eine grüne Farbe; (Voigt's Magazin, T. III, p. 660—661) eben so, wie das schwarze durch Zerstörung eines Silberdraths vermittelst der electrischen Explosion erhaltene Oxyd. (Cortum a. a. O.)

Silberkalk und Lebensluft.

In der von *Lavoisier* aufgestellten Affinitätscolumne des Sauerstoffs folgt der Silberkalk unmittelbar auf den Quecksilberkalk, und geht dem Arsenikkalk voran. (Crell's Beiträge, T. III, p. 141—142.)

Nach *de la Metherie's* Versuchen saugt Silberkalk 3) reine Luft ein. (A. a. O. p. 362.)

Auch *Thomson* (dessen System der Chemie, I. p. 562) giebt an, das Peroxyd des Silbers sei fähig, sich mit einem neuen Antheile Sauerstoff zu ver-

1) Durch Verquicken mit Quecksilber und Abtreiben desselben bereitet. A. a. O.

2) Aus der Auflösung in Scheidewasser durch Kupfer gefällt.

3) Aus der Auflösung in Salpetersäure durch äzendes Laugensalz gefällt.

binden, diese Verbindung sei aber nicht mit den Erscheinungen des Verbrennens vergesellschaftet.

Nach *Geijer's* Versuchen wird Silberkalk 1) auf einer glühenden Kohle dem Lebensluftstrome blosgestellt im Augenblicke reducirt. (Abhandlungen der schwedischen Akademie, übersetzt von Kästner und Brandis, T. V. p. 286.)

Silber und brennbare Luft.

Nach *Fourcroy* und *Thomson* verbindet sich das Silber nicht mit Hydrogen. (*Syst. de connoiss. chym.* VI. 313. Syst. d. Chem. I. p. 139.)

Nach *Saussure's* Versuchen wurde die Oberfläche einer Silberplatte, welche unter einem mit brennbarer Luft gefüllten Recipienten eingeschlossen war, schön rothglänzend, und spielte ins Purpurfarbene. (Saussures Hygrometrie. p. 194 — 195.)

Nach *Sennebier* hat die metallische brennbare Luft nur eine geringe Wirkung auf Silber, wodurch es anlauft, und seinen Glanz verliert. (Sennebier über brennbare Luft, p. 25.)

Sennebier brachte ein Silberblech unter einen kleinen Recipienten mit brennbarer metallischer Luft. 2) Es lief bald an, und die Luft verminderte sich, wie das in den Recipienten dringende Wasser bewies; bald darauf nahm das Silber fast eine Rosenfarbe an, und bedeckte sich mit kleinen Flecken, die sich immer vergröfserten, und endlich fast das ganze Blech einnahmen. Nach drittehalb Monaten war das ganze Blech regenbogenfarben, und zeigte besonders ein dunkles Blau und lebhaftes Roth. — Als *Sennebier* vier Silberbleche, die fast so lang waren, als der Recipient, mit brennbarer Luft einschlofs: so war nach Verflufs von drei Wochen und einigen Tagen diese Luft um ⅞ ihres Volumens vermindert. Dieses Rückbleibsel war nicht entzündbar, (es war mit siebenmal soviel gemeiner Luft vermischt.) Die brennbare Luft des Recipienten, wo *Sennebier* nur ein Blech untergelegt hatte, und welche um ein viertel vermindert worden war, entzündete sich, verpuffte, und behielt den Geruch der metallischen brennbaren Luft. (a. a. O. p. 216 — 217.)

Wenn die brennbare Luft mit Silberblechen durch Quecksilber eingeschlossen ist: so erfolgen die erwähnten Wirkungen weit schwächer oder gar nicht; (Sennebier a. a. O. p. 44.) vorzüglich, wenn diese Luft vorher gut getrocknet worden war. (a. a. O.)

1) Durch Laugensalz aus Salpetersäure gefällt.

2) Sie war mit Vitriolsäure gemacht, und enthielt höchst wahrscheinlich noch Vitriolsäure, da das Wasser mit welchem der Recipient gesperrt war, nach vollendetem Versuche mit der Schwere Auflösung einen beträchtlichen Niederschlag gab.

Silber auf einer Unterlage von Kohle der durch Lebensluft unterhaltenen Flamme von Wasserstoffgas ausgesetzt, schmilzt. Es scheint sogar in Sieden zu gerathen, denn das Kohlenstück erschien in der Nachbarschaft der Stelle, welche das Metall eingenommen hatte, durch abgesonderte Theilchen von demselben versilbert. Einige von diesen Theilchen zeigten Spuren von Verkalkung. Hare, (Neues allgemeines Journal der Chemie, I. 307.)

Thomson (dessen Syst. d. Chem. I. 139) sagt: mit Hülfe eines entzündeten Stromes aus Sauerstoffgas und Wasserstoffgas brenne das Silber lebhaft mit hellgrüner Flamme.

Silberkalk, brennbare Luft.

Silberkalk mit brennbarer Luft in Berührung gesetzt, wird schnell schwarz — auch wohl braun; (De la Metherie über reine Luft, I. 178. II. 556,) und zum Theil reduzirt. (a. a. O. II. 403.)

Auch ohne Wärmeapplikation werden die Silberoxyde durch brennbare Luft bald und leicht zersetzt. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI. 313.)

Priestley brachte Silberkalk 1) unter einen mit brennbarer Luft angefüllten Recipienten und erhitzte ihn mit einer starken Glaslinse. Das Metall wurde auf diese Art vollkommen wieder hergestellt. Wegen der vielen kleinen durch das Vergröſserungsglas sichtbaren Metallkörner, welche der Kalk enthalten hatte, war *Priestley* nicht im Stande, die Quantität der verschlukten brennbaren Luft zu bestimmen. (Beobachtungen über Luft, T. VI. 16.)

Durch die Berührung der brennbaren Luft wird unter Anwendung von Wärme des Silberoxyd reducirt; (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI. 313) und zwar schnell und leicht. — (a. a. O.)

Silber und Wasser

Ein viereckigtes drey Zoll sechs Linien breites und einen halben Gran wiegendes Silberblättchen auf eine Wasserfläche gebracht, trug ein Gewicht von sechstehalb Drachmen. Ein ähnliches Blättchen wurde auf den Boden des Gefäſses gelegt, und mit sechs Drachmen beschwert. Als Wasser in das Gefäſs gegossen wurde: so erhuben sich die Ränder des Blättchens, wie die des Goldes (S. bei Gold und Wasser) und blieben in diesem Zustande, wenn man sie nicht berührte. Sie lieſsen sich leicht auf den Boden des Gefäſses niederdrücken; sobald aber das Gefäſs oder das darin befindliche Wasser bewegt wurde, erhuben sich die Ränder des Blättchens und blieben in diesem Zustande. — (*Petit Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, 1731. p. 59 — 60.)

1) Durch gereinigte Pottasche aus einer Auflösung des Silbers in Scheidewasser gefällt.

Eine dünne silberne Kugel wurde mit Wasser gefüllt, hierauf durch Eis oder Schnee abgekühlt, und mit einer sehr festen genau passenden Schraube verschlossen. Nun wurde sie auf allen Seiten mit einem Hammer geschlagen, und bei jedem Schlage eingedrückt. Das Wasser drang durch die Poren des Metalls. (Lucas Versuch von Wassern. I. 72.)

Reines Silber wird vom Wasser nicht angegriffen. (Achard's phys. chem. Schriften 235; Cavallo über reine Luft, p. 62. Fischer's physik. Wörterb. IV. 638. Fourcroy *Encycl. méth. Chim.* II. 373.)

Silberne Gefäſse kann man lange unter Wasser halten, ohne daſs sie irgend eine Veränderung erleiden; nur ihre Farbe ändert sich zuweilen etwas unter diesen Umständen. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI. 321.)

Silber für sich allein ist nicht fähig, unter der Vermittlung von Wasser einen galvanischen Proceſs zu erregen. (Volta, in Ritters Beiträgen zur nähern Kenntniſs des Galvanismus. (T. I. St. 3. p. 28.)

Silber, Wasser, Wärme.

Wenn man in einen silbernen Becher Hagel und Salz bringt, denselben in einen Topf voll warmen Wassers setzt, und das Salz und den Hagel wohl untereinander rührt: so fängt das Eis an, rund herum um den Becher sich anzusetzen und zwar so dick, daſs man sehr bequem daraus trinken kann, wenn man dasselbe von dem Becher absondert. (Wiegleb's Magie, VI. 108.)

In einem erst mit Oelfirniſs und dann mit Silberblättchen überzogenen cylindrischen metallenen Gefäſse erkaltete kochendes Wasser weder schneller noch langsamer, als es ohne diese Umhüllung erkaltet war. Dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt, und nie der mindeste Unterschied bemerkt. (Rumford, in s. kleinen Schriften, T. IV. Abth. 1. p. 167 — 168.) — Ein vier Zoll im Durchmesser haltendes und vier Zoll hohes mit dünnen Silberblättchen belegtes cylindrisches metallenes Gefäſs, wurde mit kochendem Wasser gefüllt, und im Winter in die kalte Luft eines groſsen Zimmers gestellt, wo alles ruhig und still war. Es vollendete seine Erkaltung in dem Intervalle von zehn Grad binnen 45 bis 46 Minuten. (Rumford, a. a. p. 324 — 325.)

Giest man auf fliessendes Silber tropfenweise oder in einem dünnen Strahle Wasser: so wird es geschwinder, als sonst, wird es fest. (Cramer's *Elem. art. decim.* II. 52.)

Wenn man reines geschmolzenes Silber in reines kaltes Wasser durch einen Besen giest, der halb in das Wasser gehalten und umgedreht wird: so wird es in kleine hohle Körner zertheilt. (Gellert's Metallurgie, T. I. 343.)

Wenn man Wasser, worein man Silberkörner schlagen will, recht stark untereinander rührt, daſs es zu einem Ringe umläuft, und nun das flieſsende

Silber mit Behutsamkeit darein giest, so wird es in das beste Korn geschlagen seyn. (Probierkunst nach Le Sage's Grundsätzen, p. 168.)

Wasser auf noch heifse Blicke beim Silberbrennen gegossen treibt solche zu Blumen auf. (Weigel, Sammlung auserlesener Abhandl. für Scheidekünstler, p. 22.)

Wenn Wasser auf geschmolzenes Silber gegossen wird, so entsteht nur Anfangs ein schneller Dampf, alles Wasser aber, was mit diesem Dampfe nicht weggeht, bleibt auf dem geschmolzenen Silber liegen, oder flattert vielmehr auf demselben herum, trocknet nur sehr langsam auf, und scheint glänzend helle. (Lambert's Pyrometrie, p. 129.)

Man mag auch das Silber und das Wasser, wenn sie in Berührung miteinander stehen, noch so sehr erhitzen, so äufsern sie doch durchaus keine Anziehung gegen einander. (Fourcroy's *Syst. d. conn. chim.* VI. 321.)

Silber dem Schmelzpunkt nahe in Stücken von 30 und 45 Mark unter eine umgestürzte mit Wasser gefüllte Glocke getaucht, gab keine brennbare Luft. (Lavoisier. Crell's Annalen, 1788. I. 357 bis 358.) — Als *Morveau* in eine Quantität zu destillirenden Wassers ein Korn Kapellsilber, neun Décigr. am Gewichte, hineingethan hatte, so zeigte sich anfangs eine kleine Garbe von Blasen, aber kurz nachher stiegen vom Umkreise des Korns, welches durch die Bewegung oft verrückt wurde, die Blasen gröfser und anhaltender empor, als bei Anwendung des blofsen Wassers, und nach Verhältnifs der Zeit war das Produkt der Destillation merklich beträchtlicher, als bei Anwendung des blofsen Wassers. (Scherer's Journal I. 92.)

Nach *de la Metherie* werden ganz glühende silberne Röhren, durch die man Wasser gehen läst, nicht verkalkt, und es entwickelt sich keine brennbare Luft. (Dessen Werk über reine Luft, II. 516.)

Als *Priestley* etwas Wasser in eine silberne Röhre brachte, deren oberer Theil verschlossen war, während der untere und offene Theil in Wasser getaucht wurde; so entwickelte sich, als der obere Theil der Röhre bis zum Rothglühen erhitzt wurde, eine Menge von völlig phlogistisirter Luft. (Crell's Annalen, 1803, II. 114.) Je länger *Priestley* den Apparat in diesem Zustande erhielt, desto mehr fand er von dieser Luft. (a. a. O.)

Wurzer nahm zwei hessische Tiegel, einen gröfsern und einen kleinern. In den kleinern machte er oben zwei Löcher an entgegengesetzten Seiten. Eins wurde etwas tiefer angebracht, und in dies eine kupferne Röhre geküttet, wodurch er Wasser tropfenweise nach Willkühr fallen lassen konnte. In das obere wurde ebenfalls eine kupferne Röhre bevestigt, die aber zum pneumatischen Apparate führte. Der gröfsere Tiegel wurde zur Hälfte mit feinem Silber gefüllt, mit dem kleinern zusammenlutirt, und nun in einen gutziehenden Windofen Feuer bis zur

zur Weifsglühhitze des gröfsern Tiegels gegeben. Nachdem die atsmosphärische Luft aufgehört hatte, herauszutreten, so liefs *Wurzer* das Wasser tropfenweise auf das Silber fallen, und erhielt nun Stickgas, welches das Kalkwasser etwas trübte, und wovon im Eudiometer hundert Theile mit hundert Theilen Salpetergas sich um 0,19 verminderten. (Crell's Ann. 1798. II. 180 — 181. 273 — 274.

Einen kupfernen Cylinder A 1″ 1‴ im Durchmesser liefs *Juch* so ausbohren, dafs der Durchmesser der Oeffnung (im Lichten) fünf Linien betrug. Auf die Oeffnung dieses Cylinders past ein Stöpsel B, welcher mit Schmergel genau eingerieben ist, und folgende Einrichtung hat. Der obere Theil ist mit einem gehörig grofsen Loche a versehen, um einen kleinen stählernen Hebel b hineinbringen zu können; vom Boden des Stöpsels bis in seine Mitte geht eine kleine Oeffnung b so hindurch, dafs, wenn der Stöpsel den Cylinder schliefst, dieses Loch auch geschlossen ist, wenn man aber den Stöpsel bis über die Hälfte vermittelst des Hebels heraustreibt, die etwa im Cylinder enthaltene Gasart zum Entweichen Gelegenheit hat. Den ganzen obern Theil des Cylinders mit dem Stöpsel schliest eine Haube C, welche vermittelst mehrerer Schraubengewinde an die äufsere Fläche des Cylinders selbst greift. In den Cylinder wurden zehn Gran feines Silber nebst fünf Gran Wasser gebracht, hierauf der Cylinder mit dem Stöpsel und der Haube genau verschlossen, und der ganze Apparat ins Glühefeuer gebracht, welches heftig genug war, um Gold zu schmelzen. Nachdem die Kohlen völlig abgebrannt waren, brachte *Juch* den ganzen Apparat aus dem Feuer, und liefs ihn bis zur Temperatur der Atmosphäre (nemlich 12 Gr. R.) erkalten. Nun wurde der Cylinder vermittelst des Hebels vorsichtig unter einem Apparate, wo man die Luft auffangen konnte, geöffnet, und nicht ein einziges Luftbläschen erhalten. (Scherer's allgemeines Journal der Chemie. III. 276 — 278.)

Nach *Hauchs* Versuchen bildeten Wasserdämpfe durch glühende Röhren von Silber getrieben, Wasser ohne eine Spur von Gas. (Scherer, über die Verwandlung des Wassers in Stickstoffgas, p. 16 — 17.)

Um die elektrischen Phänomene, welche sich bei der Einwirkung des Wassers auf erhitztes Silber zeigen, zu beobachten, bediente sich *Saussure* folgender Vorrichtung. Er setzte einen gut gebrannten fünf Linien dicken und vier Zoll im Durchschnitt haltenden Thontiegel, auf einen gläsernen trockenen und reinen Becher; auf dieses isolirte Gefäfs stellte er einen fein silbernen Tiegel, der oben 2½″ und unten 1¼″ im Durchschnitt hatte, 2½″ hoch, 1½‴ dick und 16 Unzen schwer war. Dieser Tiegel stand vermittelst eines messingenen Drathes mit einem zwei Fufs davon entfernten Elektrometer in Verbindung. Das in Dünste zu verwandelnde destillirte Wasser wurde aus einer Schale mit einem kleinen Gefäfse, das ohngefähr 52 Gran davon enthalten

mochte, geschöpft. *Saussure* gofs hierauf eines dieser Maase in den erhitzten Tiegel, und beobachtete mit einer Sekundenuhr die Zeit, die es zur Verdünstung brauchte, so wie auch die durch dieses Verdünsten hervorgebrachte Electricität. Als diese Menge des Wassers in Dünste aufgelöst war, zerstörte er die in dem Gefäfse noch übrige Electricität, gofs ein neues Maas Wasser in den gleichen Tiegel, und so fernerhin, bis derselbe fast ganz kalt wurde.

Die erste Columne der Tafel, welche diesen Versuch vorstellt, enthält die Zahlen der Aufgiefsungen des Wassers; die zwote die Anzahl der Minuten und Sekunden, die von dem Augenblicke der ersten Aufgiefsung bis zu dem der mit ihr correspondirenden verflossen sind; die dritte zeigt in Sekunden die Zeit an, die nöthig war, um das in den glühenden Tiegel ausgegossene destillirte Wasser in Dünste zu verwandeln; die vierte drückt in Zehntel-Linien die Entfernung der Kügelchen des Electrometers von *Saussure* aus. Das Zeichen — deutet negative Electricität an; die fünfte Columne endlich zeigt die Beobachtungen über den Zustand des Tiegels, der Dünste, über das durch das verdünstende Wasser hervorgebrachte Geräusch.

1	0	306	0 — 0,3 0 — 0,2 0 — 0,1	Der Tiegel ist lebhaft roth; anfänglich ein kleines Zischen; hierauf stille und beständige Wirbelbewegung. —
2	5,30	78	— 0,4	Zischen, Prasseln, gegen das Ende Dunst.
3	7,30	19	— 0,6	Grofses Geräusch, und grofser Dunst.
4	8,30	145	0	Das Abdünsten hört ohne Wallen auf.

In einem andern Versuche mit dem gleichen Tiegel dauerte die Verdünstung des ersten Aufgusses 6 Minuten und 15 Sekunden, und die Electricität war dabei auch negativ; bei dem zweiten Aufgusse ward sie positiv, und verschwand bei dem dritten, nachher aber brachte der in diesem langen Zeitraume erkaltete Tiegel keine merkbare Ausdünstung mehr hervor. — Ein dritter mit dem gleichen Tiegel angestellter Versuch gab eine viel stärkere Electricität, die zuerst negativ war, und die Kügelchen auf $3\frac{1}{2}'''$ von einander trieb; hernach ward

sie positiv, aber nur von $\frac{7}{16}$ einer Linie; bei dem dritten Aufgusse war sie noch positiv und von 6 Linien. — (Saussure in seinen Reisen durch die Alpen. Aus dem Franz. übersetzt; Leipzig 1787, T. III, 267—268, 273—275.)

Silber, Wasser und Electricität.

Ritter (dessen electr. Syst. d. Körper, p. 85) bemerkt, Volta's Versuche lehren, dafs das Wasser in der elektrischen Spannungsreihe der Körper noch über dem Silber stehe, indem es auch an ihm noch negativ, dieses mit dem Wasser positiv wird. Jedoch ist dieser elektrische Impuls zwischen Wasser und Silber so gering, dafs ein nasses Papier, zwischen dem die Collektorscheibe des elektrischen Condensators berührenden Silber, die Wirkung fast gar nicht ändert. (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 185.)

Priestley befestigte ein Stück feinen Silberdrath an zwei Stücke starken Messingdrath, versenkte die ganze Vorrichtung einen oder zwei Zoll tief unter Wasser, und leitete nun auf den Silberdrath die Explosion einer Batterie von 32 Quadratfufs Belegung. Bei der Entladung war der Silberdrath geschmolzen, oder wenigstens von einander gegangen; das Gefäfs war stark nach unterwärts geprefst worden; eine beträchtliche Quantität Wasser war über den Tisch umhergeworfen, und etwas davon perpendikulär gegen die Decke des Zimmers gespritzt, wo sich fünf nasse Stellen, jede von der Gröfse eines halben Kronenstücks befanden. (Priestley in s. Geschichte der Electricität, p. 446.)

Silber, Wasser, Galvanismus.

Hat man über die letzte Silberplatte einer Voltaischen Säule einen Becher mit Wasser gekittet, so dafs sie über und unter sich Wasser hat: so gibt sie an ihrer untern Fläche Wasserstoffgas, an der obern Oxyd, wenn der die Pole verbindende Drath in das Wasser des obern offnen Bechers geführt wird. (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus, p. 152—153.)

Arnim verband zwei mit den Polen der Säule in Verbindung stehende Gläser unter sich durch Silberdräthe, wodurch er eine vierfache Gasentwickelung erhielt. In Rücksicht auf die Fähigkeit, diesen Luftentwickelungsprocefs zu bewirken, nimmt das Silber unter denen von *Arnim* untersuchten Metallen die zweite Stelle ein, unmittelbar nach dem Golde. (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus, p. 137.)

In eine mit Wasser gefüllte Glasröhre wurden zwei Silberdräthe gebracht, der erstere a durch einen andern Drath mit der Zinkseite, der andere b mit

der Silberseite der Voltaischen Säule 1) verbunden, und nun beide Dräthe bis auf eine gewisse Entfernung einander genähert. Unter diesen Umständen verkalkte sich a sehr schnell, indefs b Gas gab. (Ritter in Voigt's Magaz. II, 370.)

Davy setzte die Enden seiner Voltaischen Säule von 110 Lagen durch Silberdräthe mit 2 fünf Zoll von einander stehenden Gläsern voll Wasser, das lange gekocht und noch warm war, und das Wasser in beiden Gläsern durch seinen Körper in leitende Verbindung, indem er einen Finger der rechten Hand in das eine, einen Finger der linken Hand in das andere Glas tauchte. Kaum hatte er den Schlag erhalten, so fieng der Drath der Zinkseite an, sich schnell zu verkalken, und weifse Wolken verbreiteten sich von ihm ab durchs Wasser. Zugleich bildete sich rings um den Drath der Silberseite im andern Glase Gas. *Davy* unterhielt die leitende Verbindung eine halbe Stunde lang, während welcher der Erfolg immer derselbe blieb. Der Drath der Zinkseite gab dabei gar kein Gas; das vom Drathe der Silberseite sich entwickelnde wurde in einen verkehrt gesetzten Glascylinder aufgefangen, enthielt, wie die Probe mit Salpetergas darthat, gar kein Sauerstoffgas, und verminderte sich, als es mit doppelt so viel atmosphärischer Luft verbrannt wurde, so, dafs es fast ganz aus Wasserstoffgas bestehen mufste. (Gilbert's Annalen, VII, 115 — 116.)

Nach *Simon's* Versuchen wurde durch die Einwirkung einer Voltaischen Zink-Silber-Säule von 50 Lagen ein in Wasser befindlicher Silberdrath, ungeachtet der goldenen Hülle, die ihn umgab, aufgelöst. (Gilbert's Annalen, VIII.) — Auch *Buchholz* beobachtete, als er die Voltaische Säule durch Silberdräthe auf Wasser einwirken liefs, dafs sich Silberoxyd bildete, und etwas von diesem Silberoxyd in dem Wasser auflöste. Dieses Oxyd wurde durch blofses Glühen reducirt. (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus, p. 202 — 203.)

Wenn *Simon* den galvanischen Strom durch Silberdräthe auch auf das reinste Wasser einwirken liefs, so beobachtete er wiederholt in Zeit von 24 Stunden Säurebildung. Er stellte den Versuch in einer doppelt-schenklichten Röhre an, und fand immer den Silberdrath, der mit dem Zinkpole verbunden war, um einen halben bis drei Viertel Gran leichter, und das Wasser dieses Schenkels gab mit Kochsalzauflösung jedes Mal salzsaures Silber. (Gilbert's Annalen, T. IX, 386 — 387.)

1) Die Construktion derselben s. bei Platina, Wasser und Galvanismus.

Als *Boekmann* den Hydrogendrath seiner Voltaischen Batterie 1) (den Golddrath vom Zink) in eine, und den Oxygendrath derselben (den Golddrath vom Silber) in eine andere mit Wasser gefüllte Glasschale leitete, und beide Flüssigkeiten durch einen silbernen Drath mit einander in leitende Verbindung setzte: so gab diejenige Spitze des silbernen Drathes, welche in die Schale gieng, worin sich der Oxygendrath befand, Gas; die in die Schale des Hydrogendraths gehende Spitze des silbernen Draths wurde oxydirt; es senkte sich davon ein weifses Oxyd stromweise und in Menge herab. Es wurde im Sonnenlichte schnell braunroth gefärbt; — es besafs die Eigenschaften des Bertholletschen Knallsilbers nicht. (A. a. O. VIII, 152—153.)

Cruikshank füllte gemeines Wasser in eine Glasröhre, deren Enden beide mit Korkstöpseln zugestopft, und der eine mit Harz und Wachs vollkommen verkittet wurde. Durch die Korkstöpsel giengen silberne Dräthe, deren Spitzen in der Röhre einen Zoll weit von einander abstanden; das andere Ende des einen Draths wurde mit der untern Zinkplatte, das Ende des andern Draths mit der obern Silberplatte der Säule 2) in Verbindung gebracht. Die Röhre wurde in ein mit Wasser gefülltes Gefäfs gestellt, so dafs ihre unverkittete Mündung zu unterst kam. Sobald die leitende Verbindung durch die Dräthe zwischen den beiden Enden der Säule gemacht war, erhob sich, wie in den Versuchen *Nicholson's* und *Carlisle's*, von der Spitze des Drathes der Silberseite eine Menge kleiner Luftbläschen, zugleich zeigte sich eine weifse Wolke an der Spitze des Drathes der Zinkseite, welche nach und nach gröfser, dunkler, endlich purpurfarben, oder selbst schwarz wurde. Auch von diesem Drathe stiegen Luftblasen auf, bei einer schwächern Säule nur sehr wenige, war aber die Maschine in voller Kraft, ein beträchtlicher Strom.

Das Gas bestand, wie die Analyse desselben auswies, aus ohngefähr drei Theilen Wasserstoffgas und einem Theile Sauerstoffgas. Der Drath der Zinkseite war sehr angefressen; ein beträchtlicher Theil desselben schien aufgelöst worden zu seyn. Die Wolke, die sich um diesen Drath herumbildete, wurde durch die Einwirkung des Lichts purpurfarben. (Cruikshank in Gilbert's Annalen, VI, 361—362.)

In das eine Ende eines Stücks Barometerrohr kittete *Cortum* luftdicht einen Drath von feinem Silber, und schob in das untere einen dergleichen Sil-

1) Die Construktion derselben s. bei Blattgold, Luft, Galvanismus.

2) Cruikshank's Säule bestand aus Zink- und Silberplatten, von ohngefähr 1,6 Quadratzoll oberer Fläche, deren er 40 bis 100 zusammensetzte. Die zwischenliegenden Pappscheiben waren mit Salmiakauflösung angefeuchtet. A. a. O. p. 360.

berdrath bis auf die Entfernung von $\frac{1}{4}''$ vom obern. Die mit Brunnenwasser gefüllte Röhre stürzte er in ein mit eben diesem Wasser gefülltes Trinkglas. Nachdem der obere Drath mit dem Pluspol, der untere mit dem Minuspole der Säule 1) verbunden war, entwickelten sich sogleich aus dem untern Drathe häufige Luftblasen, die auf eben die Art sich bildeten und aufstiegen, wie bei der Auflösung eines Silberkorns in Salpetersäure. Aus dem Plusdrath senkte sich zugleich ein dichter weifser Kalkfaden, der sich bald breiter in eine Wolke ausdehnte, und auf das Brunnenwasser wie ein Reagens wirkte. Der Niederschlag, der sich zum Theil an das Glas anlegte, zum Theil auf den Boden des Gefäfses senkte, wurde nicht nur am Lichte, sondern auch im Schatten bald schwärzlich. Das entwickelte Gas verhielt sich wie Hydrogengas. Vor dem Versuche hatte der Plusdrath 94, der Minusdrath 144 Richtpfennigtheile gewogen. Beim Herausnehmen war ersterer ganz verkalkt, zerbrechlich, und zum Theil zerreiblich, und wog nur noch 84 Gewichtstheile. Der Minusdrath war zwar ebenfalls schwarz angelaufen, liefs sich aber leicht reinigen, und hatte nichts von seinem Gewichte verloren. Der Versuch hatte drei Stunden gedauert. Als *Cortum* nach einigen Tagen das geschwärzte Glasrohr wieder besah, zeigte es in der Gegend des Zwischenraums beider Dräthe, an der dem Sonnenlichte ausgesetzt gewesenen Seite, einen Spiegel, der in nichts von dem verschieden war, den die Zerstörung eines Silberdraths durch eine elektrische Batterieentladung auf einem Glasstreifen hinterläfst. — Bei einem andern Versuche *Cortum's* betrug die Gewichtszunahme des durch die Einwirkung des positiven Pols der Säule verkalkten Drathes beinahe ein Zehntheil. — Auch im reinsten destillirten Wasser beobachtete *Cortum* die Entstehung der erwähnten Kalkwolke und ihr Schwarzwerden, indessen war sie doch weit weniger dicht als im Brunnenwasser und die Kalkwolke sank durch ihre eigene Schwere zu Boden. (Voigt's Magazin, T. III, 659—662.)

Wenn man Silbernadeln 2) durch die Korke einer mit Wasser gefüllten Glasröhre steckt, und die Nadel a mit dem (wahren) Zink-, die Nadel b aber

1) Diese Säule bestand aus 20 Thalerstücken, 20 eben so grofsen Zinkplatten und 19 in Salzwasser getauchten weichen Kartonscheiben. Zu unterst lag Silber, darauf kam Zink und sodann feuchter Karton zu stehen. A. a. O. p. 655.

2) Die von Gruner angewandten Silbernadeln hatten zwar sehr häufig bei Gasentwickelungen, bald als Oxygen- bald als Hydrogendrath gedient; jedoch bediente sich Gruner derselben nie zu einem neuen Versuche, ohne sie vorher durch Feilen und Poliren aufs genaueste von allem ihnen anhängenden Oxyd zu befreien. A. a. O. T. XI, 131.

mit dem (wahren) Silberhaken der Batterie 1) in Verbindung bringt: so entbindet sich an der Spitze von a sehr viele Luft, während sich die Spitze von b gelb oxydirt. Kaum hat aber diese gegenseitige Wirkung 2 Minuten gewährt, so wird das entstandene Oxyd von der Luft gebenden Seite angezogen, und es bildet sich, unter Verwandlung des gelben Oxyds in ein schwarzes, an dieser Spitze ein aus schwarzem Silberoxyd bestehender sehr schöner in Absicht der Figur den Schneefiguren ähnlicher Dendrit. In dem Augenblicke, da die Bildung des Dendriten ihren Anfang nimmt, hört die Gasentwickelung auf, und die Luft gebende Nadel bedeckt sich mit einem schwarzen Silberoxyd, das aber nur sehr lose auf der Oberfläche der Nadel liegt; die geringste Berührung verwischt das Oxyd, und macht die Nadel mit ihrem vorigen Glanze erscheinen. — Als mehrere Röhren zu gleicher Zeit in die galvanische Kette gebracht wurden, wurde die unmittelbar mit dem Silberhaken in Verbindung stehende Nadel mit einem weifsen, die der mittlern Röhre mit einem gelben, und die der dritten, als die mit dem Zinkhaken am nächsten in Verbindung stehende, mit einem sich dem schwarzen nähernden Oxyd überzogen. Eben so verhielten sich auch die Dendriten in Absicht der Zeit ihrer Entstehung und ihrer Gröfse ganz verschieden; an der unmittelbar mit dem Zinkhaken in Verbindung stehenden Nadel erzeugte sich der Dendrit nicht nur gleich nach Schliefsung der Kette, sondern er war auch viel gröfser, als die in den beiden andern Röhren, in welchen sie sich viel später erzeugten. In der mit dem Silberhaken unmittelbar in Verbindung stehenden Röhre erzeugte er sich erst nach Verlauf von 5 bis 8 Minuten, wobei das vorher weifse Oxyd in ein gelbes umgeändert wurde. — Bei Anwendung einer Röhre, in deren Mitte eine Korkscheibe befindlich war, unter übrigens gleichen Umständen, wie beim ersten Versuche, nahm die Luftentbindung, so wie auch die Oxydation, gleich nach Schliefsung der Kette ihren Anfang; ungeachtet die Röhre drei Viertelstunden der ununterbrochenen Wirkung der Säule ausgesetzt war, so erzeugte sich doch keine Spur eines Dendriten; das sich bildende Oxyd war ganz weifs. Zur Erzeugung der erwähnten Dendriten ist es nöthig, dafs die Spitze der Silbernadeln ganz genau einander gegenüber stehen; sobald dieses nicht der Fall ist, wartet man vergeblich auf ihre Erscheinung. (Gruner in Gilbert's Annalen, VIII, 218—222.)

1) Es war eine Zink-Silber-Säule von 80 Lagen. Sie war in folgender Ordnung aufgeführt: Silber, Pappe, Zink, Silber, Pappe, Zink u. s. w. so dafs zuletzt eine Zinkplatte die Säule schlofs. A. a. O. p. 217.

Voigt wiederholte *Gruner's* Versuche. 1) Sobald die Kette geschlossen war, zeigte sich, ehe eine halbe Minute vergieng, der Hydrogendrath an der Spitze schwarz, und diese Schwärze lief in kurzer Zeit weiter fort; aber an dieser Spitze wollte sich kein Bäumchen ansetzen, sondern an der entgegengesetzten des Oxygendraths verwandelte sich das sonst gewöhnliche weifsbläuliche Kalkwölkchen in einen bimssteinartigen haltbaren Schaum, und vergröfserte sich in dieser Form zusehends. Die Drathspitzen standen genau gegen einander über; als sie durch einen Anstofs ein wenig schief gegen einander zu stehen kamen, bemerkte *Voigt* keine Abänderung des Phänomens. (Voigt's Magazin, T. III, p. 340—341.)

Reinhold glaubt, die von *Gruner* zuerst beschriebenen Dendriten des Hydrogendraths vorzüglich dann bemerkt zu haben, wenn er einen kurz vorher als Oxygendrath thätigen, nicht völlig von seinem Oxyd gereinigten, Stab mit dem Hydrogenpole der Batterie verband. Auch kommen sie am Oxygendrathe vor, wenn er vorher am Hydrogenpole wirksam war; sie fehlen dann selten, wenn sich die Endpole in vertikaler Linie (bei einer vertikalen Batterie) befinden, und die Dräthe nicht zu weit von einander entfernt sind. (A. a. O. X, 336.)

Ein silbernes Rohr, an dessen beiden Enden Glasröhren gekittet waren, in welche sich die Dräthe einer sehr wirksamen Voltaischen Säule von 200 Lagen befestigen liefsen, wurde mit Brunnenwasser gefüllt, zum Gasapparate vorgerichtet. Die äussere Fläche wurde am Feuer so genau getrocknet, dafs selbst mit dem Condensator nicht die mindeste Spur einer Leitung daran zu merken war, und nun die Verbindung der Dräthe mit der Batterie gemacht. Das silberne Mittelstück zeigte nun am Condensator äusserst starke Electricität. (Ermann a. a. O. X, 4—5.)

Fourcroy, *Vauquelin* und *Thenard* fanden, als sie die beiden Wasserschichten der Gasröhre des Voltaischen Apparats durch ein gut ausgesüstes Silberoxyd trennten, dafs sich das Silber an der positiven Seite zum Theile reducirte, ohne dafs an der andern sich Blasen von Wasserstoffgas entbanden. (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus, p. 163—164.)

Gegen *Fourcroy's* und *Thenard's* Versuche machte *Ritter* Gegenversuche, indem er auch Silberoxyd, welches mit Wasser zu einem Brei verdünnt war, anwendete. Als er eine Röhre ganz mit dem Oxyde anfüllte, erhielt

1) Voigt's Voltaische Säule bestand aus 60 Lagen von Zink- und Silberstücken, nebst Wollenzeug mit Salzwasser durchdrungen. A. a. O, p. 338—339.

erhielt er eine angehende Reduktion, welche von dem positiven Drathe anging, und an der ganzen einen Seite durch Schwärzung bemerkbar wurde, und auf der andern Seite eine durch auffallende Weiſse erkennbare Oxydirung. Stand auf beiden Seiten Wasser über dem Oxyde, so entstand Gasentbindung, und auf der positiven Seite wurde das Silber weiſser, auf der negativen geschwärzt. Bei Anwendung von Wasser, das über Silberoxyd gestanden hatte, entstanden, nebst der Gasentwickelung, um den negativen Drath ein schwarzer, um den andern Drath ein weiſser wolkichter Niederschlag. Schwarz gewordenes Silberoxyd wurde an dem positiven Drath entfärbt, und an einigen Stellen weiſs, an dem negativen aber noch schwärzer. Nach *Ritter* findet die Reduktion stets nur auf der negativen Seite statt. (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus, p. 174—175.)

Silberoxyd in der Gasröhre der Einwirkung des negativen Pols der Voltaischen Säule ausgesetzt, reducirt sich; das überflüssige Hydrogen wirft sich auf das eben reducirte Silber, und stellt es unter der Gestalt von schwarzem Beschlag, Schwamm oder schönen Dendriten am Minusdrathe als wahres hydrogenirtes Silber dar. — Schon *Priestley* hatte diese Substanz gekannt, und nannte sie phlogistisirtes Silber; *Buchholz* sah sie ebenfalls, hielt sie aber für unvollkommen hergestelltes Silber. Das Hydrogen ist vollkommen als Gas aus ihr darstellbar, und metallisches Silber bleibt zurück. (Ritter im neuen allg. Journ. der Chemie, III, 562.)

Silberkalk ist im Wasser unauflöslich. (Grignon in Crell's Annalen, 1803, II, 243.)

Buchholz'ens Silberkalk 1) zeigte nach der sorgfältigsten Aussüſsung, zu welcher eine ausserordentliche Menge destillirtes Wasser verwendet worden war, auf der Zunge einen mehr als gewöhnlichen metallischen Geschmack. Das damit gesottene, oder nur einige Zeit damit geschüttelte oder digerirte, destillirte Wasser afficirte nicht nur die Geschmacksnerven, sondern wurde auch anfänglich gelblich, nach und nach aber immer brauner. Die Eigenschaft dieses Kalks, sich im Wasser aufzulösen, hörte auch dann nicht auf, als *Buchholz* 5 Gran davon mit 2000 Gran Wasser eine halbe Stunde hatte sieden lassen; der Rückstand äusserte noch dieselben Wirkungen auf die Geschmacks-

1) Das reinste aus Hornsilber reducirte Silber wurde in reiner Salpetersäure aufgelöst. Diese hinlänglich mit reinem destillirtem Wasser verdünnte Auflösung wurde mit einer in demselben Augenblicke aus dem reinsten Kali, aus Weinsteinkrystallen abgeschieden, und reiner Kalkerde bereiteten caustischen Lauge, zerlegt, und der Silberkalk abgeschieden. A. a. O. p. 4.

nerven und das Wasser. (Buchholz'ens Beiträge zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie, Heft 2, p. 5.)

Buchholz'ens nicht radikal getrockneter Silberkalk enthält 0,84 reines Silber, 0,04 Wasser und 0,12 Sauerstoff. (A. a. O. p. 7.)

De la Metherie brachte 50 Cubikzoll brennbarer Luft 1), am Gewichte 1004, in eine mit wohl abgeklärtem Wasser aus der Seine angefüllte Glocke, welche 100 Cubikzoll faſste. Unter der Glocke befanden sich noch einige Silberblättchen. Der Barometer stand auf 28″, der Thermometer auf 10°. Nach 3 Monaten waren nur 8¼ Cubikzolle Luft übrig geblieben. Drei Maase dieser Luft und ein Maas reine Luft konnten in Volta's Eudiometer nicht verpuffen. Ein brennender Wachsstock verlöschte darin. Mit einem gleichen Maase von Salpeterluft gab sie in verschiedenen Proben 187, 188. Die Silberblättchen waren wenig verändert; sie waren blos an einigen Stellen, vorzüglich wo sie die Glocke berührt hatten, etwas braun geworden.

De la Metherie über reine Luft, I, 152 — 153. — *Sennebier* brachte einige Stücke Silberblech unter einen mit brennbarer Luft gefüllten, mit Wasser gesperrten Recipienten, und fand, daſs die Silberbleche die Verminderung der brennbaren Luft sehr befördern, indem sie ihre Zerlegung über dem Wasser unterstützen, weil dieselbe mit ihrer Oberfläche, die sie berührt, im Verhältniſs steht. *Sennebier* bemerkte auch, daſs die Silberbleche ihren Glanz verloren, und rothe Flecke bekamen, die sich immer vergröſserten. Das Silber fängt nicht eher an, seinen Glanz zu verlieren, als wenn die brennbare Luft sich merklich vermindert, was erst nach drei Wochen erfolgte. (Sennebier über brennbare Luft, p. 44.)

Silber und Stickgas.

Silber geht keine Verbindung mit dem Stickstoff ein. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 313.)

Silber und Kohle.

Das Silber geht keine Verbindung mit Kohle ein. (Fourcroy's *Syst. des connaiss chim.* VI, 313; Thomson's Syst. der Chemie, I, 139.)

Ein Diamantplättchen an einer Silberplatte gerieben, leuchtete. — (Cassini der Jüngere; *Histoire de l'Académie royale des sciences, année* 1707, *p.* 3.)

1) Aus Eisen durch Vitriolsäure gezogen.

Der Dampf von nicht recht ausgebrannten Kohlen raubt dem Silber seine Geschmeidigkeit. (Gellert's Metallurgie, I, 175.)

Silberflittern, welche 3 Grane wogen, über gut brennende Kohlen gehalten, waren nach 10 Minuten nur glühend. (Marat vom Feuer, p. 211.)

Kohlensäure äufsert auf das Silber keine Wirkung. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 341)

Kohle entzieht dem Silberoxyd seinen Sauerstoff in der Rothglühhitze. (Fourcroy a. a. O. p. 313.)

Schon Wallerius lehrte die Reduktion des Silberkalks durch kohlehaltige Substanzen und Flüsse. 1) (Dessen Metallurgie, p. 134.)

Silberkalk zieht die Kohlensäure an. (Wenzel's Lehre von der Verwandschaft der Körper, p. 192.)

Silberoxyd absorbirt die Kohlensäure bei seiner Fällung durch kohlensaure Alkalien. (Fourcroy *Encycl. méth. Chim.* III, 6) oder kohlensaure Erden. (Hildebrandt's Encycl. I, 738.)

Als *Davy* den Strom seiner Voltaischen Säule von 60 Lagen, vermittelst eines Silberdraths, der mit der Silberseite, und vermittelst Kohle, welche mit der Zinkseite der Säule in Verbindung stand, auf Wasser einwirken liefs: so stiefs der Drath sogleich Gas aus; in umgekehrter Lage erschien in vielen Minuten kein Gas. (Gilbert's Annalen, T. VII, 129 – 130.)

Das mit Kohlensäure gesättigte Wasser löst weder das Silber noch das Silberoxyd auf. (Hildebrandt's Encyclop. I, 738.) Das erstere bestätigt *Bergmann.* (Bourguet's chem. Wörterb. II, 374.)

Das Silberoxyd entzieht dem kohlensauren Wasser seine Kohlensäure. (*Encyclop. méthod. Chim.* III, 6.)

In der Affinitätscolumne der Kohlensäure nimmt der Silberkalk seine Stelle unmittelbar nach dem Quecksilberkalk und vor dem Goldkalk ein. (Bergmann in der *Encycl. méth. Chim.* I, 107.)

Buchholz (Beiträge zur Chemie, Heft 2, p. 9) sagt: der Silberkalk für sich habe nur eine geringe Verwandschaft zur Kohlensäure.

Synonymen für kohlensaures Silber sind: *Argentosum carbonicum*, *carbonate d'argent* (Hildebrandt's Encycl. I, 738); *Carbonas argenti*, *Argentum carbonicum* (Bourguet's chem. Wörterb. II, 374).

1) Durch schwarzen Flufs, Salpeter und Laugensalze. A. a. O.

Hundert und neun und zwanzig Theile kohlensaures Silber 1) entsprechen hundert Theilen regulinischen Silbers. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 63.)

Dieses Salz 2) ist weiſs, und wird durch die Berührung des Lichtes schwarz. (Fourcroy a. a. O. p. 341.)

Durch das Feuer wird es sehr leicht zersetzt; es entwickelt sich Kohlensäure, nach dieser reines Sauerstoffgas, und das Silber erscheint reducirt. (Fourcroy a. a. O.)

Nach *Sennebier* gibt der durch luftsaures Alkali gefällte Silberkalk bei seiner Reduktion keine fixe Luft, sondern blos Lebensluft. (Auswahl der neuesten Abhandlungen über Physik, Chemie, Mineralogie, I, 53.)

Wenzel setzte eine halbe Unze durch kohlensaures Laugensalz aus der Silberauflösung gefällten Silberkalk zugedeckt in eine Porcellaintasse unter eine Muffel, die hinten keine Ausschnitte hatte, schloſs die vordere Oeffnung mit einem Vorsetzer, und legte glühende Kohlen in den Ofen, in dem sie eingemauert war. Das Silber glühte nur so hell, daſs es in Fluſs kommen konnte. Nach dem Erkalten wog es 188 Gran, war im Feuer ein wenig zusammengeschweiſst, hatte seinen metallischen Glanz wieder angenommen, die Figur des Präcipitats aber beibehalten, und verhielt sich übrigens wie metallisches Silber. Beim Glühen desselben Silberkalks in einer Retorte gieng blos Wasser in die Vorlage über. (Wenzel's Lehre von der Verwandschaft der Körper, p. 199—201.)

Unter einem mit brennbarer aus Oelen durchs Feuer entwickelter Luft gefüllten und mit Wasser gesperrten Recipienten werden Silberbleche etwas blau, wenn diese Luft sich zu vermindern anfängt. (Sennebier über brennbare Luft, p. 76.)

Silber und Luft.

Reines Silber der Luft ausgesetzt, leidet keine merkliche Veränderung, auſser in seiner Politur und seinem Glanze; es wird auf seiner Oberfläche etwas matt, ohne sich übrigens zu oxydiren. (Fourcroy's Syst. des connaiss. chim. VI, 310.)

1) Aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch kohlensaures Natron gefällt. A. a. O.

2) Durch Fällung des Silbers aus seiner Auflösung in Salpetersäure oder Schwefelsäure vermittelst kohlensaurer Alkalien erhalten. A. a. O.

Nach *Cavallo* (über Luft, p. 62), *Fischer* (dessen physik. Wörterb. IV, 638) und *Thomson* (Syst. der Chemie, I, 138) wird das Silber von der Luft nicht angegriffen. 1)

Silber, Luft und Licht.

Das mit dem Blei fein gebrannte Silber, dem Brennpunkte des Tschirnhausenschen Brennspiegels ausgesetzt, raucht beträchtlich; seine Oberfläche wird pulvericht; das sich erzeugende Pulver wird nicht verglast; es ist weifs und leicht, wie Mehl; es häuft sich in so grofser Menge an, dafs es in der Dicke einer halben Linie und darüber auf der ganzen Oberfläche des Silbers liegt, wenn man dieses ohngefähr eine Viertelstunde hinter einander in der Sonne erhält, und während dieser Zeit hat sich ein Quentchen Silber um 26 Gran vermindert. Durch Spiesglas gereinigtes Silber raucht noch mehr, als das mit Blei abgetriebene; und das Pulver, das sich an seiner Oberfläche erzeugte, schmilzt zu Glas, und dieses Glas verbreitet sich über die ganze Oberfläche des Silbers, als wenn es ein gelber Firnis wäre. Dieses Glas verfliegt mit der Masse seines Silbers, und geht auch von dem Pulver ab, das sich auf dem mit Blei fein gebrannten Silber anhäuft; dieses letztere Pulver vermehrt sich auf dem der Sonne ausgesetztem Silber je mehr und mehr; der Firnis aber scheint sich auf seinem Silber nicht zu vermehren, wenn man ihn der Sonne lange Zeit aussetzt. (Homberg bei Macquer, I, 690—691.)

Homberg nahm wahr, dafs das Silber unter den erwähnten Umständen weit mehr rauchte, als das Gold, dafs es ungleich geschwinder in Rauch aufgieng; dafs es bei einer weit geringern Hitze knallte. (A. a. O. p. 690.)

In denen von *Macquer* mit demselben Brennspiegel angestellten Versuchen schien das reine Silber mehr als das Gold dem Brennpunkte zu widerstehen. *Macquer* hat an demselben weder so viel Rauch, noch so viel weifsen Kalk wargenommen. (A. a. O. 691.)

Den 13 Sept. 1772 wurde kupellirtes Silber auf einem ausgehöhlten Stücke von weifsem und hartem Sandstein dem Brennpunkte 2) ausgesetzt, und sehr geschwind geschmolzen. Kurz darauf bemerkte man auf seiner Oberfläche ein

1) *Die violette Rinde, mit welcher sich das Silber überzieht, wenn es lange Zeit der Luft, vorzüglich an solchen Orten ausgesetzt wird, die häufig von Menschen besucht werden, als Kirchen, Schauspielhäusern, rührt blos von schwefelichten Dünsten her. Proust, der diese Rinde untersuchte, fand, dafs sie aus schwefelhaltigem Silber bestehe. (Thomson's Chemie, I, 140.)*

2) Die Beschaffenheit der Brenngläser, die zu diesen Versuchen dienten, s. in den Noten bei Platina, Luft und Licht.

weifslichtes staubichtes Häutchen, welches sich bewegte. Unvermerkt wurde das Korn rein, und der Staub fiel davon nieder. Das Silber wurde 30 Minuten lang, ohne eine andere Veränderung zu leiden, im Brennpunkte erhalten. Es hat sich nach seinem Erkalten an seiner Höhle angehängt. Der Rand der Höhle schien, durch das Vergröfserungsglas betrachtet, halb geschmolzen, dunkel olivenfarbig und ganz mit Silberstäubchen besäet zu seyn. Während dem, dafs dieses Silber im Brennpunkte stand, sah man es nicht sehr merklich rauchen, ausgenommen, wenn man die Unterlagen bewegte, da man dann einen weifslichen, einige Augenblicke daurenden Rauch gewahr ward.

Unmittelbar nach diesem Versuche wurde eben solches Silber im Brennpunkte auf einer hohlen Kohle geschmolzen, und 10 Minuten lang daselbst erhalten. Auf der Oberfläche des Kornes erschien eine weifslichte, matte, erdigte Materie. Es dampfte unaufhörlich ein ziemlich dicker Rauch heraus, welcher das Silberkorn umhüllte. Er wurde von einem leichten, der Flamme der Kohle ähnlichen, Dampfe begleitet. — Durchs Vergröfserungsglas betrachtet erschien diese ausgelöschte Kohle mit unzähligen kleinen Silbertheilchen besäet. Das nemliche Silber wurde zum zweitenmale darüber geschmolzen, und 25 Minuten lang im Brennpunkte erhalten. Es entstand ein völlig ähnlicher Rauch, wie im ersten Versuche. Nach seiner Erkaltung fand man unterwärts eine Schlacke, die das Ansehn von Eisenschlacken hatte, und eine grünlichte dem Nierensteine ähnliche verglaste Stelle. — Den 6 October 1772 wurde Kapellensilber auf einer Kohle dem Brennpunkte ausgesetzt, und geschwind geschmolzen. Es rauchte unaufhörlich, und überzog sich mit einer halb verglasten schwärzlichen Schlacke. Eben dergleichen Silber, auf einer halb gebrannten Kapsel aus hartem Porcellan von Seves, die innerlich mit gewaschenem, calcinirtem und fein geriebenem Sande von Fontainebleau bestreut war, gelegt, rauchte beständig, schwoll zu verschiedenen Malen auf, und bildete keine rechte runde Kugel, sondern eine platte Masse; rings herum entstand eine grünlichte Verglasung. — Eben diese Erscheinungen, das Aufschwellen ausgenommen, zeigte das Silber auf einer völlig gebrannten Porcellainkapsel, und in der Höhle eines harten Kieselsteins.

Den 7 October wurde feines Kapellsilber, dessen sich *Brisson* bedient hatte, um die specifische Schwere des Silbers zu bestimmen, auf einem ausgehöhlten harten Kieselsteine in den Brennpunkt gestellt. Es rauchte die ganze Zeit über, da es sich in selbigem befand. Dieser Rauch war sehr dichte. Man bemerkte keinen merklichen Geruch. Das Silber blieb 20 Minuten im Brennpunkte. Nach seinem Erkalten fand man es zum Theil mit halb verglasten und grünlichten Sandkörnern bedeckt; der Ort des Kieselsteins, auf welchem das Silber während des Versuchs gelegen hatte, war auch zur Hälfte geschmolzen,

und grünlicht. Ringsherum war es ziegelroth; in dieser Farbe nahm man eine beträchtliche Menge kleiner Silberkügelchen wahr; das Silberkorn hieng so fest an der Unterlage, daſs man es mit dem Messer nicht davon losmachen konnte. Einige von den rothgefärbten Stellen wurden im Brennpunkte grünlicht.

In den bei diesen Versuchen entstehenden Rauch des Silbers wurde eine Goldplatte gebracht, und dadurch sehr schön versilbert. — Die Versuche über die Wirkung des Brennpunkts auf Körper stellte *Macquer* theils allein, theils mit *Cadet*, *Brisson*, *Lavoisier* und andern Naturforschern an. Alle diese Versuche sind von 10½ Uhr früh an, bis 2½ Uhr Nachmittags gemacht worden. (Macquer's chem. Wörterb. I, 714—716, 694; VI, 83.)

Im Brennpunkte von *Parker's* Brennglase 1) schmolzen 20 Grane reines Silber innerhalb drei Sekunden. (Crell's neue Entdeckungen, XII, 253.)

Scheele legte etwas Silbererde 2) auf ein Stückchen Porcellain, und setzte es dem Brennpunkte eines Brennglases aus: alsobald wurde die Oberfläche dieser Erde wieder zu Silber. (Scheele's chem. Werke, I, 132—133.)

Silber, Luft und Wärme.

Silber, mäſsig fein gepülvert, und in kleinen Portionen auf eine dicke, eiserne Platte, oder auf eine gebrannte Masse aus Sand und Thon, die bis unterhalb dem sichtbaren Rothglühen erhitzt waren, an einem völlig dunkeln Ort gestreut, leuchtete mit einem ungefärbten Lichte. (Wedgwood in Gren's Journal der Physik, VII, 48, 50, 51.)

Justi behauptet, das Silber für sich sei auch im stärksten Feuer ganz unzerstörbar. (Dessen chem. Schriften, III, 43.) Auch nach *Wallerius* bleibt das Silber im Feuer unveränderlich. (Dessen Metallurgie, p. 120.) — Auch nach *Hildebrandt* (dessen Encycl. I, 727) kann das Silber mit freier Berührung der atmosphärischen Luft lange im Flusse erhalten werden, ohne sich zu oxydiren.

Auch in der Flamme des Löthrohrs oxydirt sich das Silber nicht, ohngeachtet es leicht darin schmilzt. (*Encycl. méth. Chim.* III, 193.)

Nach *Barba* erleidet das Silber im Feuer keine Veränderung, auch keinen Gewichtsverlust, oder nur einen sehr unbedeutenden. (Dessen Bergbüchlein, p. 74 und 95.)

1) Die Beschaffenheit desselben s. in den Noten bei Platina, Luft und Licht.

2) Durch Zersetzung des salpetersauren Silbers vermittelst Kali erhalten. A. a. O. p. 133.

Nach *Becher* (dessen Metallurgie, p. 228) wird das Silber im Feuer vollkommener.

Kunkel liefs das Silber länger als einen Monat im Glasofenfeuer stehen. Es veränderte sich nicht, und erlitt keinen Abgang, bis auf einige wenige Grane. (Macquer's chem. Wörterb. VI, 81.) 1)

Schon *Hollandus* behauptete, durch ein anhaltendes heftiges Reverberirfeuer, unter dem Zutritte der einströmenden Luft, werde auch das Silber völlig destruirt. (Junker's Chemie, I, 245.)

Meyer (dessen alchym. Briefe, p. 38—39) bemerkt, dafs ein ins Feuer gehaltener silberner Löffel mit einer Goldfarbe belegt werde.

Reines Silber wurde ein ganzes Jahr lang in der gröfsten Hitze eines Glasofens beständig im Flusse erhalten, ohne dafs es eine merkliche Veränderung erlitt. (Justi's chem. Schriften, III, 43.)

Mehrere Chemiker, und namentlich *Junker*, behaupteten, wenn man das Silber nach der Methode des *Isaac Hollandus*, in einem Ofen, wo die Flamme über die Oberfläche des Metalls hinstreichen könne, einem lange anhaltenden Reverberirfeuer aussetze: so verwandle es sich am Ende in ein verglastes Oxyd. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 311.)

Macquer stellte Kapellsilber mehr als zwanzig Mal hinter einander an dem heifsesten Orte des Porcellanofens von Seves dem heftigsten Feuer blos. (Die Hitze von jedem Ofen daselbst ist ohngefähr 12 Stunden lang zum wenigsten eben so stark, wie die Hitze des Verglasungsfeuers.) Bis zum zwanzigsten Male fand er den kleinen unglasurten Porcellantiegel auf seinem Boden durch eine olivenfarbige Verglasung ausgehöhlt, die wie diejenige aussah, welche er bei den Brennglasversuchen erhalten hatte. Diese Verglasung war im zwanzigsten Versuche eben so häufig, und von eben der Farbe, wie in dem ersten. 2) (Macquer's chem. Wörterb. I, 716—717.)

D'Arcet setzte Kapellsilber in einem Porcellantiegel dem Feuer des Porcellanofens von Seves aus. So wie dieses Metall anfieng, sich aufzublähen, spaltete es den Tiegel; die herausgedrungene Masse stellte ein gelbes verglastes Oxyd dar. (Fourcroy's Syst. VI, 311.) — *Thomson* (dessen Syst. der Chemie,

1) *Kunkel* sagt (in seiner Glasmacherkunst, p. 308 und 309): die von *Merret* angeführte Behauptung *Porta's*, dafs das aus seiner Auflösung mit Kupfer gefällte Silber, wenn man es etliche Tage in den Glasofen setze, in einen natürlichen Smaragd verwandelt werde, sei ganz falsch und aller Erfahrung zuwider.

2) *Macquer* glaubt, die natürliche Farbe des Silberglases sei ein schmutziges oder olivenfarbiges Grün. A. a. O. p. 716.

Chemie, I, 138 — 139) behauptet sogar, wenn die Hitze stark genug sei, so entzünde sich das Silber, und brenne gleich einem andern brennbaren Körper.

D'Arcet schloſs sehr reines Silber in Kugeln von Porcellainteig ein, aus welchem das Porcellain von Seves gebrannt wird, und setzte es demselben Feuersgrade aus, der zum Brennen dieses Porcellains erfordert wird. Durch die Expansion des geschmolzenen Metalls und durch seine Tendenz, sich in Dämpfe zu verwandeln, wurde der gröſste Theil dieser Kugeln entzwei gesprengt, und verwandelte sich zum Theil in eine schwammichte, gelblich-weiſse Masse, welche etwas Silberoxyd zu enthalten schien. (*Encycl. méth. Chim.* II, 372.)

Bergmann und *Keir* erzählen Fälle, in welchen Silber, nachdem es reducirt war, wieder verkalkt wurde, und verschwand. (Fulhame über die Wiederherstellung der Metalle, p. 53.)

Silber, Luft, Elektricität.

Franklin beobachtete, daſs Silber, worauf man den elektrischen Funken hatte fallen lassen, einen blauen Fleck bekam. — Dieser Fleck war von derselben Art, der Funke mochte vom Blei, Kupfer, Gold oder Silber darauf gefallen seyn. (Priestley's Geschichte der Elektricität, p. 121.)

Beccaria that ein schmales Silberblättchen zwischen zwo Wachstafeln, und legte es queer über dieselben, jedoch so, daſs es nicht ganz bis an eine derer Seiten reichte. Durch die elektrische Explosion wurde das Silber geschmolzen, und ein Theil desselben, längst dem Gleiſse, welches die elektrische Materie gegangen war, zwischen den Wachstafeln von dem Silber an bis nach dem Drathe zerstreut. (Bei Priestley a. a. O. p. 185.)

Auch *Comus* verkalkte das Silber durch den elektrischen Funken. (*Journal de Médecine*, B. XL, 1773, *Août*; Gmelin's Geschichte der Chemie, III, 457.)

Als *Priestley* eine Batterie von ungefähr 40 Quadratfuſs Belegung vermittelst eines glatten silbernen Knopfes entladen hatte, bemerkte er darauf einen ziemlich groſsen runden Fleck, dem durch elektrische Entladung auf Messing hervorgebrachten ähnlich; auſser daſs der Centralfleck auf dem Silber aus Punkten bestand, welche mit der äuſsersten Genauigkeit wie Halbmesser aus dem Mittelpunkte eines Zirkels giengen, deren jeder sich ein wenig diesseits des äuſsern Kreises endigte. (A. a. O. p. 433.)

Die elektrische Explosion erzeugt auf dem Silber dieselben farbigten Ringe, wie auf dem Golde. S. Gold, Luft, Elektricität. (Priestley a. a. O. p. 469.)

Priestley lieſs durch eine anderthalb Zoll lange, auf weiſsem Papiere liegende, Reihe kleiner Stückchen vom reinsten Silber den Schlag einer elektri-

schen Batterie von 32 Quadratfufs Belegung hindurch fahren. Die Silberstückchen wurden ganz zerstreut; das Papier war mitten durchgebrannt, und der Raum von ohngefähr einem Zoll auf jeder Seite der Reihe mit einem von Dunkelgelb untermischten Schwarz befleckt, welches von der durch das Schmelzen des Goldes verursachten Farbe ganz unterschieden war. (A. a. O. p. 447.)

In Rücksicht auf Schmelzbarkeit durch Elektrizität läfst *Priestley* das Silber unmittelbar auf das Kupfer folgen, und dem Golde vorangehen. A. a. O. p. 487.

Nach *Priestley* hat Canton die Calcination des reinen Silbers durch die elektrische Explosion evident erwiesen. (A. a. O. p. 448.) Es wurden dadurch unzählige überaus schöne Kügelchen durchsichtigen Glases hervorgebracht. (A. a. O.)

Langenbuchern gelang es, das Silber durch die elektrische Explosion in einen aschgrauen Kalk zu verwandeln. (Dessen Versuche mit einer beträchtlich verbesserten Elektrisirmaschine, p. 120.)

Ein Silberdrath von $\frac{1}{140}$ Zoll Dicke, und 1 Fufs Länge, schmolz durch eine mäfsige darauf geleitete Ladung einer elektrischen Batterie von 100 Quadratfufs Belegung, und zerfiel in kleine Kügelchen. Durch einen stärkern Funken wurde das Silber verkalkt, und als ein weifser Dampf verflüchtigt. Die Farbe des Funkens war weifsblau; die Verpuffung geschah mit starkem Geräusch. — Diese Versuche wurden von *Charles* in der Gegenwart von *de la Metherie*, *Morveau*, *Sage*, *Duc de Chaulnes* u. a. m. angestellt. Während dieser und anderer Versuche ähnlicher Art zeigte *Saussure's* Hygrometer beständig zwischen 80 und 86. (Auswahl der neuesten Abhandl. über Physik, Chemie, Mineralogie, I, 130 — 131.)

Durch die Explosion einer elektrischen Batterie von ohngefähr 130 Quadratfufs Belegung wurde ein dünner Silberdrath theils in Rauch, theils in Kalkflocken verwandelt. (Van Marum's Versuche mit der Teylerischen Elektrisirmaschine, T. I, p. 32. 41.)

Ein 4½ Zoll langer und $\frac{1}{32}$ Zoll dicker Silberdrath wurde durch die Explosion einer elektrischen Batterie von 225 Quadratfufs Belegung nicht bis auf eine Länge von ¼ Zoll geschmolzen. (Van Marum a. a. O. II, 4.)

Ein Silberdrath von $\frac{1}{55}$ Zoll im Durchmesser und 12 Zoll Länge wurde durch dieselbe elektrische Entladung bis auf eine Länge von 8½ Zoll zum Theil geschmolzen, zum Theil in sehr feine Brocken geschlagen; die übrigen 3½ Zoll dieses Drathes fanden sich nur in vier Stücke zertheilt. (Van Marum a. a. O. p. 5.)

Durch eine vollkommene Explosion der erwähnten Batterie wurden von einem Silberdrath von $\frac{1}{60}$″ im Durchmesser, und 8″ Länge nur ohngefähr 2¼″ in

Kalk verwandelt; das übrige wurde in kleine Brocken geschlagen, wovon die kleinsten eine halbe, die gröfsten eine ganze Linie lang waren. Von diesem Kalke stieg ein Theil in einer Rauchwolke von grauer Farbe auf; ein anderer Theil machte auf das darunter liegende Papier eine unten schwärzlichgraue, nach oben zu mehr hellgraue, in der Mitte schmutzigbraune wellenförmige Zeichnung. Als *van Marum* geringere Längen von diesem Silberdrathe verkalkte, erhielt er unter andern bei der Verkalkung von 4″ von dem gedachten Drathe eine Zeichnung, welche mit der erwähnten zum Theil übereinstimmt. — Nachher liefs *van Marum* verschiedene Ladungen derselben Batterie durch gewöhnliche ohngefähr $\frac{1}{3}'''$ dicke Silberschnur hindurch gehen; hievon nahm er alle Mal 6″. Bei der Verkalkung dieser Silberschnur durch die halbe Ladung der Batterie entstand auf dem darunter liegenden Papiere eine Zeichnung, welche schwärzlichgraue mit schmutziggelben Einfassungen versehene von einem graulichgelben Cylinder ausgestrahlte mehr oder minder scharf begrenzte Streifen darstellte. — Durch die ganze Ladung der Batterie wurde von dieser Silberschnur auf dem darunter liegenden Papiere eine schwärzlichtere, von einem ähnlich gefärbten Cylinder in breitern Strahlen ausgehende zuweilen mit schwarzen Flecken untermischte am Rande ins Blafsrosenfarbige übergehende Zeichnung erhalten.

Bei allen diesen Versuchen über die Verkalkung des Silbers konnte *van Marum* in dem entstehenden Rauche nie einige Kalkflocken bemerken. — Derselbe fand ferner, dafs das Silber durch electrische Entladungen auch zu Kügelchen geschmolzen werden kann; jedoch gelang ihm dieser Versuch nur ein einziges Mal. (A. a. O. p. 79.)

Wenn der Blitz auf Silberfäden und silberne Geräthschaften schlägt, so wird das Silber auf dieselbe Art, wie durch die Explosionen von *van Marum's* electrischer Batterie verkalkt. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI. p. 312.)

Ein Stückchen von dem feinsten Silberdrathe, so wie man ihn an den Silberfäden über die Seide gesponnen antrift, wurde in eine 4″ lange und 1″ weite cylindrische Glasröhre gebracht, welche mit Korkstöpseln verschlossen war, durch welche mit Knöpfen versehene metallene Dräthe giengen. Ausserdem gieng durch den einen Korkstöpsel noch eine S förmig gebogene Glasröhre, welche $\frac{1}{16}''$ im Durchmesser hatte, und deren äufseres Ende sich in einer Schale voll Wasser befand. Der Silberdrath war an die innere Seite der cylindrischen Röhre geklebt. Hierauf wurden 2 electrische Explosionen einer jedesmal bis zu 90° des Quadrantenelectrometers geladenen Batterie von 3 grofsen cylindrischen Flaschen unmittelbar nach einander auf den Silberdrath geleitet. Die Luftverminderung war = 2,9‴. Da wo der Drath auf dem Glase gelegen hatte, befand sich an mehreren Stellen ein schöner grüner Kalk; zu beiden Seiten dieses

Striches giengen Aeste von geschmolzenem Silber, beinahe über den 3ten Theil der Seitenfläche des Cylinders. Uebrigens war die ganze innere Glasfläche mit einem sehr dunkelgrünen ins Schwärzliche spielenden Staub bedeckt. Von diesem Staub hatte sich etwas in feinen Fäden an beide Kugeln gelegt. (Schmidt in Gren's neuem Journal der Physik, I, p. 367—372.)

Eine Glasröhre von 1″ im Durchmesser und 9″ Länge wurde an einem Ende durch einen Kork verschlossen; an ihrem andern Ende war eine zwei Mal gebogene mit Quecksilber angefüllte Glasröhre angeschraubt. Beide Röhren wurden durch einen Hahn von einander getrennt. Durch den Kork wurden 45″ Silberdrath von $\frac{1}{150}$″ im Durchmesser, geleitet. Die Schraube schloſs vollkommen luftdicht; der Kork war durch eine Lage von Schweinefett luftdicht gemacht. Die Vorrichtung wurde in Kalkwasser gesetzt, und so lange darinn gelassen, bis der feste Stand des Quecksilbers bewieſs, daſs die Temperatur der Luft im Innern und Aeuſsern gleich sei. Nun wurde der Silberdrath in 5 Schlägen einer electrischen Batterie von 34 Quadratfuſs Belegung explodirt, bei welchen das Gewichtchen des Cuthbersonschen Electrometers auf 40 Grane gestellt war. Er zerstiebte in einen schwarzen unfühlbaren Staub. Nun wurde die Vorrichtung abermals unter Wasser gebracht, um die Temperatur der Luft im Innern und Aeuſsern gleich zu machen. Bei der Oeffnung des Hahnen stieg die Quecksilberprobe um $\frac{1}{2}$″, und ein Wachslicht verlöschte im Rückstande neun Mal. Das Silber brennt bei der Explosion mit einer grünlichten Flamme, der des Kupfers ähnlich. (Cuthberson in Gilbert's Annalen, XI, p. 402—403, 406, 409, 410—411.)

Eine electrische Batterie von 36 bis 37 Quadratfuſs Belegung wurde durch 87 Umdrehungen einer Electrisirmaschine, deren Scheibe 22 Pariser Zoll im Durchmesser hatte, geladen, und die Explosion derselben auf ausnehmend feinen Silberdrath von 12 Fuſs Länge geleitet. Er gieng ganz in Rauch auf. (Wildt in Fischer's phys. Wörterb. II, p. 64—65.)

Silber, Luft und Galvanismus.

Eine kaum gebogene eiserne Stricknadel wurde auf die oberste Platte einer voltaischen Säule 1) gebracht, und an ihr ein Faden von silbernem Tressendrathe aufgehängt. Wenn man mit der einen Hand den untern Pol berührte, und ihr die andere Hand näherte, so kam ihr der Faden auf eine gewisse Entfernung entgegen, und blieb am Finger hängen, ungeachtet dieser vollkommen trocken

1) Es war eine Säule von 140 Lagen Zink, Silber und Pappe mit Salmiakwasser genäſst. (A. a. O. p. 435.)

war. — Wurde die Kette durch einen Messingdrath geschlossen, so war der Erfolg derselbe; es erschienen sehr lebhafte Funken zwischen Drath und Faden, welche den letztern an seiner ganzen Oberfläche oxydirten und mehrere Linien desselben schmolzen. Alle diese Versuche wurden mehrmals und immer mit demselben Erfolge wiederholt. (Bonvier in Gilbert's Annal. XIII, p. 436.)

Das untere Ende einer ähnlichen Säule 1) wurde mit einem Gefässe voll Salzwasser in leitende Verbindung gesetzt; nun tauchte Bonvier die eine Hand in das Wasser, und näherte die andere einem Tressenfaden, der vom obern Pole herabhieng. Der Faden näherte sich dem Finger, und hieng sich an ihn an; als *Bonvier* die andere Hand aus dem Wasser zog, so fiel er sogleich zurück, näherte sich ihr aber sogleich wieder, wenn er die Hand wieder in das Wasser tauchte. — Dieser Versuch fiel noch besser aus, als *Bonvier* den Tressenfaden an einem Messingdrathe aufhieng, der auf einem Fusse von Blei, und so nahe bei der Säule stand, dafs der Faden sich in der Sphäre der Anziehung des Knopfs an der obern Endplatte befand. Berührte B. das Blei mit der einen genäfsten Hand, und tauchte die andere in das Becken, so näherte sich der Faden dem Knopfe, und hieng sich an ihn an, verliefs ihn aber sogleich wieder, als er die Hand aus dem Becken zog. Mehr als 50 Mal hinter einander blieb dieser Erfolg nie aus. (Bonvier a. a. O. p. 436—437.)

Feines Blattsilber an die Zinkseite einer voltaischen Säule von 180 Lagen Zink, Kupfer und feuchter Pappe gebracht, und mit dem Drathe der Kupferseite berührt, verbrannte mit einem schönen grünen Feuer. Das Silber mufs dazu sehr fein gedehnt sein. Stellt man den Versuch in einer hohlen Glaskugel an, so verschwindet das Metall bis auf das letzte Atom, und legt sich als Oxyd an die innere Seite der Glaskugel an. (Trommsdorf in Scherer's Journal, VI.)

Simon verband den untern Communikationsdrath seiner voltaischen Säule 2) mit einem senkrecht stehenden Zinkstabe, und befestigte an das Ende des obern Communikationsdraths ein Silberplättchen. Mit diesem berührte er den Zinkstab. Die Funkenentwicklung und das Knittern war noch viel lebhafter, als beim Golde unter denselben Bedingungen; sie hatten eine schöne blafsgrüne Farbe mit rothgelben Rändern. Das Silber wurde mit einer bewundernswürdigen Schnelligkeit in grauen Dampf zerstäubt. (Gilbert's Annal. X, p. 402.)

Als *Simon* an die Stelle des Zinkstabs einen Kupferstab befestigte, und nun den Versuch wiederholte, so waren die Funken von gleicher Lebhaftigkeit, als vorher am Zinkstabe; allein ihre Farbe war völlig grün, und zeigte sich

1) Sie bestand nur aus 97 Lagen. (A. a. O. p. 436.)

2) Die Beschaffenheit derselben s. bei Gold, Lebensluft und Galvanismus.

in einem sehr angenehmen Glanze. Das Silber wurde übrigens, wie zuvor, in Dampf zerstäubt. (Simon a. a. O. p. 405.)

Auch nach *Seyfferts* und *Reinhold's* Versuchen verbrannten Blätter von Silber von der Gröfse des Duodezformats am Oxygenpole einer voltaischen Batterie 1) befestigt mit den ihnen eigenthümlichen von *Tromsdorf* und *Simon* beschriebenen Farben in dem Augenblicke, als sie der zugespitzte Eisendrath des Hydrogenpols berührte. (A. a. O. XI, p. 385.)

Silberblättchen, durch welche der Kreis von *Pepys* galvanischem Trogapparat 2) geschlossen wurde, strahlten ein grünes Licht aus, das viel innere Stärke und Lebhaftigkeit hatte, und keine Funken, aber vielen Dampf gab. (Voigt's Magazin, VII, p. 144.)

Dieser Versuch wurde in Gegenwart mehrerer Gelehrten angestellt. (A. a. O. p. 143.)

Auch *Ritter* verbrannte ächtes Blattsilber durch die Einwirkung galvanischer Batterien; doch waren die Erscheinungen bei dieser Verbrennung bei Weitem nicht so auffallend, wie bei Anwendung des Blattgolds unter denselben Umständen. Diese Verbrennung erfolgte beständig an der Zinkseite der Batterie. (Gilbert's Annalen, IX, p. 342—343.)

Buchholz will bei seinen Versuchen über diesen Gegenstand eine gewisse Wirkungsweite der galvanischen Pole bemerkt haben, in deren Brennpunkten gleichsam sie mehr wirken, als näher oder entfernter. (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 199.) Er beschreibt die Farbe seiner Flammen als grünblau. (Trommsdorf's Journal der Pharmacie, T. XI, St. 1, p. 202.)

An einer äufserst wirksamen Zinksilberbatterie 3) befestigte *Ritter* über der letzten Zinkplatte der Zinkseite einen Eisendrath, der horizontal über die Batterie hervorstand, hieng an diesen Eisendrath einen langen breiten Streifen Blattsilber auf, befestigte dann an den untern Drath den Silberdrath, einen gleichen Streifen Blattsilber, und näherte die Dräthe einander so, dafs die Spitzen der Silberblätter sich anziehen und berühren mufsten. Ein starker Funken brach aus; am Silberblatte der Zinkseite brannte jedes Mal mit schönem Feuer ein Stück aus, aber nie an dem der Silberseite. Die beiden Streifen hiengen sich gewöhnlich so fest an einander, dafs ihre

1) Die Batterie, die zu diesem Versuche diente, s. bei Gold, Luft und Galvanismus.

2) Die Beschaffenheit desselben s. bei Platina, Luft und Galvanismus.

3) Sie bestand aus 224 Plattenpaaren; der feuchte Leiter war eine heisse Kochsalzauflösung.

Trennung oft nicht leicht war, wobei sie oft entzwei giengen. — Nun hieng *Ritter* an den Eisendrath der Zinkseite ein ganzes grofses Blatt Silber auf, dafs es gleich einer Fahne darunter hieng, und befestigte an den Drath der Silberseite ein Stück sehr saubere leitende Kohle. So wie er nun die Kohle unten an den Rand des Silberblattes heranbrachte, brannte sogleich ein Stück von der nemlichen Figur, als der Umrifs der Kohle war, die es berührte, aus; als er die Kohle mit ihm in Berührung liefs, so dauerte das Verbrennen fort, und durch Hin- und Herbewegen der Kohle am Silber konnte R. in kurzer Zeit das ganze grofse Blatt Silber ganz aufzehren. Als er ein neues Blatt Silber so aufgehangen hatte, und mit der Kohle, statt an den Rändern, auf dessen Fläche hin und herfuhr, brannte die Kohle überall, wo er sie hinführte, das Silber durch, und es war leicht, auf diese Art Schriftzüge, oder was man wollte, in das Silber nach Belieben einzubrennen. An der Kohle war keine Veränderung zu bemerken. — Als R. ein Blatt Silber an den Silberdrath der Batterie auf gleiche Art, wie vorher an den Zinkdrath, anbrachte, und dasselbe Stück Kohle, das zum vorigen Versuche gedient hatte, an den Zinkdrath der Batterie befestigte, und nun, wie zuvor, verfuhr, so war von allem Obigen auch nicht das geringste zu bemerken. Die Ränder des Silberblatts blieben so scharf und geradlinigt, als irgend vorher, und R. war nicht im Stande, auch nur die geringste Oeffnung in der Fläche des Blatts einzubrennen. Dagegen erschienen an der Kohle gelbe, mehr als momentane Fünkchen; ganz scharfe Ränder der Kohle schienen stumpf zu werden; alles deutete auf eine Verbrennung der Kohle. Diese Versuche wurden mehrmals und recht genau wiederholt; aber das Resultat blieb ganz so scharf, als es hier angegeben ist. (Ritter a. a. O. p. 344—346.)

Wenn man eine Silberblatte in ein Wachslicht hält, sie dadurch gleichsam mit feinem Kohlenstaube überzieht, und nun dieselbe so legt, dafs sie mit der einen Seite der Voltaischen Batterie in Verbindung ist, hierauf die von der andern Seite der Batterie herabgeleitete Kette in die angefeuchtete geschlossene Hand nimmt, und die erwähnte Platte mit dem befeuchteten Zeigefinger berührt, so erscheint diese Platte in ihrer ganzen Oberfläche, oder doch auf einem beträchtlichen Theil derselben, gleichsam wie mit Feuer überzogen. (Becker in Scherer's Journal, IX, p. 221—222.)

Dieser Versuch wurde von *Grimm* oft mit demselben Erfolge wiederholt. (Gilbert's Annalen, XI, p. 223.)

Silberne Ketten, welche *Remer* an die obere Scheibe seiner Zinksilbersäulen befestigte, waren an den Orten, wo sie oft mit feuchten Fingern beim Schliessen der Kette berührt waren, ja zuweilen beim ersten Male, immer aber

nur am Silberende (dem Nicholsonschen) oxydirt, schwarz angelaufen. (A. a. O. VIII, p. 489—496.)

Silberkalk und Luft.

Feuchter Silberkalk absorbirt die Kohlensäure der Atmosphäre. (Fourcroy's *Système des connoissances chim.* VI. p. 341.)

Silber, gemeine und brennbare Luft.

Sennebier brachte ein ziemlich grofses Stück Silberblech unter einen brennbare Luft enthaltenden und mit Wasser gesperrten Recipienten. Die brennbare Luft wurde verbrannt; das Silberblech erlitt nicht die geringste Veränderung in seiner Farbe, obgleich während der Entzündung und nach derselben das Blech nicht im Wasser war, sondern in der Atmosphäre der Luft, wo die Verbrennung geschah. (Dessen Werk über brennbare Luft, p. 45.)

Auch nach *Scopoli* verändert das Silber seine Farbe nicht, wenn es der Flamme der metallischen oder der aus Sumpfwasser herstammenden brennbaren Luft ausgesetzt wird. (Macquer's chem. Wörterb. VI, p. 85.)

Silber, Luft und Wasser.

Der Arzt *Petit* füllte eine kleine Phiole bis an das untere Ende ihres Halses mit Wasser, und brachte nun zerstücktes Silber hinein; es bildete sich auf der Oberfläche dieser Silberstücke keine so grofse Luftblasen, wie auf der Oberfläche des Eisens und Spiesglases unter denselben Umständen; an den polirten Stellen des Silbers erschienen zwar Luftbläschen, die man aber mit blofsen Augen nicht erkennen konnte. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1731, p. 53.)

Nach *Richter* (dessen Fortsetzung von Bourguet's chem. Wörterbuch, V, p. 217—218) wird das Silber durch die vereinigte Wirkung der reinen atmosphärischen Luft und des Wassers nicht verkalkt.

Als *Reinholdt* Silber mit einem Tropfen destillirten Wassers befeuchtet an einem ruhigen von den Sonnenstrahlen geschützten Orte in der Stube unter einer Glasglocke stehen liefs, so entstand kein Oxyd. Dasselbe geschah, wenn er Schichten von destillirtem Wasser und Silber machte. (Gilbert's Annalen, X, p. 309.) — *Ash* legte zwei homogene Silberplatten mit Wasser befeuchtet auf einander, so dafs sie in so vielen Punkten, als möglich, mit einander in Berührung kamen, und bemerkte nur äufserst wenige Wirkung. (Ritter's Beiträge zur nähern Kenntnifs des Galvanismus. (T. I, p. 248.)

IV. QUECKSILBER. 1)

Synonymen: Ὑδράργυρον, *Hydrargyrum*, *Hydrargyrus*, *Mercurius* 2) *Proteus*, *Argentum vivum*, 3) *Argentum mobile*;

1) *Das Quecksilber war schon im grauen Alterthum bekannt. Schon äufserst früh wurde es zu technischen Zwecken benutzt. Die Alchymisten haben sehr viel mit diesem Metalle gearbeitet. Sie glaubten, es sei von dem Golde und dem Silber nur sehr wenig verschieden, und hofften immer, es in diese Metalle verwandeln zu können. Einige versichern sogar, dafs ihnen diese Verwandlung geglückt sei. Die Behauptungen dieser Adepten stimmen darin überein, dafs es bei weitem leichter sei, das Quecksilber in Silber zu verwandeln, als in Gold. Um es in Silber zu verwandeln, brauche man es nur zu fixiren. Von allen diesen Behauptungen der Alchymisten ist keine streng erwiesen. Sie giengen so weit, dafs sie den Satz aufstellten, das Quecksilber sei das Princip aller Wesen, eines der Elemente der Natur, welches diese zur Erzeugung vieler Körper anwende, es sei in allen Metallen enthalten.*

Aus dieser ganzen Masse von Verirrungen und grundlosen Hypothesen gieng dem ungeachtet die Geschichte des Quecksilbers hervor. Den unermüdeten Nachforschungen der Alchymisten verdankt man die ersten und schwürigsten Entdeckungen über dieses schöne Metall. Ihnen verdankt man die Kenntnifs der Flüchtigkeit des Quecksilbers, die Kenntnifs der Charaktere des reinen Quecksilbers, seiner Unveränderlichkeit in verschlossenen Gefässen, seiner Oxydation durch die vereinigte Wirkung von Feuer und Luft, der Verbrennungsprozesse des Quecksilbers, bei denen es sich nicht in der Luft verbreiten kann, die Kenntnifs seiner vorzüglichsten Verbrennungen, der unermefslichen Farbenvarietät seiner Niederschläge, seiner Salze, und ihrer verschiedenen Zustände, seiner Wirkung auf die Metalle, seiner Verbindung mit dem Schwefel. Auch die pharmaceutischen Arbeiten mit dem Quecksilber führten zu sehr vielen Entdeckungen. Die geschicktesten Chemiker, und die berühmtesten Physiker beschäftigten sich sofort mit diesem Metalle; sie suchten alle Eigenschaften desselben mit mehr oder minder Genauigkeit zu bestimmen. Seit **Boyle's** *Epoche gegen das Ende des 17ten Jahrhunderts wandte man das Quecksilber zur Verfertigung einer grofsen Anzahl physikalischer Maschinen, und*

die Arabisten nannten es *Alkant*, *Almarkasita*, *Alozet*, *Alcharit*, *Alecharit*, *Alohol*, *Alogar*, *Altaris*, *Aludit*, *Antariol*; *Argent vif*, *Mercure*, *Eau des Métaux*; lebendiges Silber, flüſsiges Metall, Wasser, das die Hände nicht netzt. Gewöhnliches chemisches Zeichen: ☿ 4) nach *Adet* und *Hassenfratz*: Ⓗ.

meteorologischer Instrumente an; dies gab häufige Veranlaſsung, die Eigenschaften desselben zu erforschen und zu prüfen. Börhaave, dem man eine Reihe schöner Erfahrungen und groſser Resultate über das Quecksilber verdankt, vereinigte mit dem Scharfsinne eines geübten Physikers die unermüdete Geduld des Chemikers. Von Börhaave's Zeiten bis zu Bergmann's Epoche, welcher eine interessante Dissertation über den äzenden Sublimat geschrieben hat, vermehrten die meisten Chemiker durch eigene Beobachtungen die Summe der von Börhaave gesammelten oder von ihm selbst gemachten Entdeckungen über das Quecksilber. — Die Anwendung der pneumatischen Theorie gab Veranlaſsung, daſs alle über die chemischen Eigenschaften des Quecksilbers bekannten Thatsachen in ein Ganzes gebracht, und viele neue äuſserst wichtige Eigenschaften desselben entdeckt wurden. (*Fourcroy's* Systême des connoissances chim. V, p. 267 — 270.)

2) Durch die Benennung *Mercurius philosophorum* bezeichneten die Alchymisten dasjenige Quecksilber, welches eines der Naturelemente, die Basis einer groſsen Anzahl von Körpern constituiren sollte, und welches sie aus den Körpern abscheiden zu können behaupteten. (Fourcroy's *Systême des connoissances chim.* V, p. 258.)

3) Nach *Becher* besteht das Quecksilber aus einer metallischen Basis, welche mit der merkuralischen Erde übersetzt ist. (Junker's Chemie, II, p. 435.) In seinem zweiten Suplement zu seiner *physica subterranea* beschreibt es *Becher* als eine flüſsige Art eines unverbrennlichen Schwefels oder Arseniks; der *Mercurius*, sagt er, sei ein mineralischer, schmutziger, zäher dicker, in den Poren der Erde zu einer homogenen Flüſsigkeit zusammengeronnener Dunst.

Basilius und *Sendivogius* beschreiben das Quecksilber als ein saures Salz, mineralischer Natur. Sie hielten es für eine aus allen vier Elementen zusammengesetzte Materie; vorzüglich sollen Wasser und Erde in die Mischung desselben eingehen. (Kräutermann's Mineralienreich, p. 75.)

Das Quecksilber soll von dem Planeten Merkur seine Influenz erhalten. (A. a. O.)

4) Die Zeichen des Goldes und Silbers, die im Quecksilberzeichen vorkommen, sollten die groſse Analogie der Mischung des Quecksilbers mit der des Goldes und Silbers andeuten, das Kreuz die dem Quecksilber noch anklebende Schärfe. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 267.)

Aeufsere Charaktere des Quecksilbers.

Die Farbe des Quecksilbers ist glänzend silberweifs. (Cavallo über Luft, p. 72: Gehler's physik. Wörterb. III, p. 594.) Sie kommt der des feinsten Silbers am nächsten. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 16.)

In Rücksicht auf Glanz folgt das Quecksilber in der Reihe der Metalle unmittelbar auf das Silber, und steht dem Golde vor. (Fourcroy's *Systême des connoiss. chim.* V, p. 14—15; Fischer's physik. Wörterb. III, p. 558.)

Das Quecksilber besitzt schon von selbst den Silberglanz, welchen feste Metalle erst durch Politur von der Kunst erhalten. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 16.)

Das Quecksilber besitzt einen unangenehmen, herben, scharfen leicht styptischen Geschmack. (Fourcroy a. a. O. p. 24.) Ohngeachtet dieser Geschmack mit dem mehrerer anderer metallischer Substanzen analog ist, so hat er doch einen eigenthümlichen sehr bestimmten Charakter, welchen man nach einiger Uebung unterscheiden kann. (Fourcroy's *Systême des connoissances chim.* V, p. 281.)

Fourcroy behauptet, dafs das Quecksilber einen besondern Geruch habe, wenn es zwischen den Fingern gerieben wird. (Hildebrandt a. a. O. p. 20.) *Wallerius* sagt: dafs man ein Stechen in der Nase merke, wenn man das Quecksilber lange reibt. (A. a. O.)

Nach *Fischer* (dessen physik. Wörterb. IV, p. 80) hat das reine regulinische Quecksilber weder Geruch noch Geschmack. — Auch *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 144) stimmt dieser Behauptung bei.

Quecksilber macht die Finger nicht nafs. (Kratzenstein's Experimentalphysik, p. 39.)

Die Consistenz des Quecksilbers in seinem gewöhnlichen Zustand ist tropfbare Flüssigkeit. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 22.)

Diese Flüssigkeit des Quecksilbers in seinem gewöhnlichen Zustande hindert, die Begriffe von Dehnbarkeit und Zähigkeit auf dasselbe anzuwenden. (Gehlers phys. Wörterb. III, p. 594—595.) Eben so den Begriff von Härte. (Fourcroy's a. oben a. a. O. p. 17.)

Völlig reines Quecksilber mufs sich auf ganz reinem Papiere vollkommen flüfsig zeigen, und in völlig runde Kügelchen zertheilen, ohne anzuhängen, oder Schmutz zurück zu lassen. (Fischer's phys. Wörterb. IV, p. 90.)

Klümpchen von Quecksilber, welche nur $\frac{1}{4}'''$ oder noch weniger im Durchmesser haben, nehmen, wenn sie auf Körpern, zu denen sie keine Anziehung

haben, frei liegen, eine kuglichte Gestalt an, die desto genauer kuglicht ist, je kleiner sie sind. Gröfsere Quecksilberklümpchen haben unter denselben Umständen nur die Gestalt platter Scheiben. Der Rand dieser Scheiben ist in derjenigen Richtung, welche senkrecht auf die Oberfläche des Körpers geht, auf dem das Quecksilber liegt, convex abgerundet; und nach der Richtung, welche der Oberfläche parallel geht, kreisrund, wenn die Fläche, auf der sich das Quecksilber befindet, eine ebene Fläche ist, und völlig horizontal liegt. Die letztere Gestalt kann sich mannigfaltig verändern, nach der Gestalt und Lage der Flächen, auf denen es sich befindet. (Hildebrandt a. a. O. p. 32—33.)

Ein einziger Tropfen Quecksilber giebt eine nicht geringere Höhe, als eine gröfsere Menge desselben, die frei und ungehindert auf einen weiten Raum auslaufen kann. (Luz über Barometer, p. 8.)

Luz sagt: er habe nie bemerken können, dafs wenn auch ein Quecksilberthermometer von seiner wasserrechten Lage schnell aufgehoben und senkrecht gehalten worden, es sich sollte gesenkt, oder etwas von der Länge seiner Säule verloren haben; er habe sogar eine 12″ lange Quecksilbersäule in eine Röhre gefüllt, und da er sie bald senk- bald wasserrecht gehalten, habe sie sich in ihrer Lage nicht um ein Haarbreit verändert. (Luz über Thermometer, p. 263.)

Eine Masse von einigen Pfunden Quecksilber, welche in einem weiten Gefässe enthalten ist, breitet sich dergestalt darinn aus, dafs die oberste Fläche des Quecksilbers beinahe flach, und die Erhabenheit nur an dem Rande recht merklich ist; thut man hingegen in eben dieses Gefäfs sehr kleine Massen von Quecksilber, z. B. einen Tropfen und noch kleinere, so machen sie sich so rund, dafs sie vollkommene Kugeln werden. (Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 199—200.)

Das Quecksilber läfst sich in seiner tropfbar flüfsigen Gestalt in sehr kleine Theilchen zertheilen. Dies beweifst besonders die Erscheinung, dafs es durch die Poren des Leders dringt, wenn es mit hinläglicher Gewalt durch dasselbe geprefst wird. (Hildebrandt a. a. O. p. 34.)

Es erscheint alsdann in Gestalt eines silbernen Regens. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 272.)

In *Boyle's* Versuchen erschien das destillirte in einem gläsernen Helme aufgefangene Quecksilber in unzähligen kleinen Tropfen, welche die Wandungen des Helms auskleideten, und welche Boyle als eben so viele kleine Sphären oder Spiegel erkannte, welche auf dem Glase vereinigt, demselben eine sehr glänzende weifse Farbe erhielt. (Fourcroy's *Systême des connoiss. chim.* V, p. 271—272.)

Liebknecht berichtet, dafs er ein Quecksilberkügelchen von 6 Linien im Durchmesser durch Schlagen dergestalt zertheilt habe, dafs er unter dem Microskope 100,000,000 Tröpfchen erkennen konnte. 1) (Fourcroy a. a. O. 272.)

Wenn 2 oder mehrere Quecksilberkügelchen mit einander in Berührung kommen, so ziehen sie alsbald einander an, und vereinigen sich in ein Kügelchen; eben so zwei oder mehrere gröfsere Quecksilberkügelchen in eins.

Bestaubte oder beschmutzte Quecksilberkügelchen vereinigen sich nicht leicht mit einander. (Hildebrandt a. a. O. p. 35.) 2)

In Rücksicht auf Dichtigkeit nimmt das Quecksilber seine Stelle unmittelbar nach der Platina und vor dem Blei ein. (Macquer's chem. Wört. IV, p. 44.)

Herbert hat durch den Druck einer 4″ hohen Quecksilbersäule bei einer Wärme von 14° Reaum. Quecksilber um $\frac{1}{16519}$ zusammengeprefst. (Marat vom Feuer, p. 178.)

Wenn wir einen Klumpen Gold voraussetzen, der 100 Grane wiegt, so wiegt ein Klumpen Quecksilber von gleicher Gröfse 71½ Gran. (Junker's Chemie, II, p. 204.)

Nach *Homberg's* Versuchen wog ein gleiches Maafs von Quecksilber im Sommer 5287; im Winter 5312. (Lambert's Pyrometrie, p. 115.)

Nach *Lambert* (dessen Pyrometrie, p. 114) wiegt ein Pariser Cubikzoll von Quecksilber im Sommer 4170 Grane, im Winter 4190 Grane.

1) Gegen *Lemery's* Behauptung, dafs das Quecksilber in seinen kleinsten Theilchen rund sei, wendet *Hildebrandt* ein, dafs die grofse specifische Schwere des Quecksilbers dagegen sei; wenn die Quecksilbertheilchen kuglicht wären, so müfste es viele Zwischenräume haben, welches bei einer so grofsen specifischen Schwere nicht sein könnte. (Hildebrand's Geschichte des Quecksilbers, p. 36.)

2) Es giebt wenige metallische Substanzen, die von so ausgebreitetem Nutzen sind, als das Quecksilber in der Physik dient es unter seiner metallischen Form zur Verfertigung meteorologischer Instrumente, und einer grofsen Anzahl von Maschinen, in den Künsten wendet man es unter derselben Form zur Vergoldung, Versilberung, zur Spiegelbelegung, zur Metallurgie an; seine Auflösungen werden von Färbern und Hutmachern gebraucht. — In der Chemie dient es zu einer Menge sehr wichtiger Zwecke, namentlich zu Versuchen, welche die Grundwahrheiten dieser Wissenschaften erweisen, ausserdem ist es bei Apparaten, welche zum Auffangen, zur Aufbewahrung, und Verbindung elastischer Flüssigkeiten salinischer Natur bestimmt sind, unumgänglich nothwendig geworden. — Man nennt diese Apparate hydrargyropneumatische. Nicht weniger nützlich ist das Quecksilber zur Lutirung oder Sperrung beweglicher Röhren, um verschiedene Grade von Druck zu äufsern. Schon Lavoisier hatte versucht, sich des Quecksilbers zu bedienen, um die Kitte zu ersetzen, mit welcher man die Gefässe verschliefst, und welche bei Versuchen oft Anlafs zu Verwirrungen, Irrthümern und Unrichtigkeiten geben. Es ist ausserdem den Anatomen von grofsem Nutzen bei ihren feinsten und schwürigsten Einspritzungen, namentlich bei Injectionen der lymphatischen Gefässe aller Thierklassen, und des Trachealsystems der Insekten und Würmer. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 356 — 357.)

Nach *Cavallo* wiegt ein Cubikzoll Quecksilber 7 Unzen, 7 Pfenniggewichte, 11,61 Gran. (Cavallo über Luft, p. 148.)

Nach *Macquer* wiegt ein Cubikfufs Quecksilber 947 Pfund; (chemisches Wörterb. V, p. 7.) nach *Brisson* (über die specifische Gewichte der Körper, p. 53) 949 Pfund, 12 Unzen 2 Drachmen, 13 Gran; 1) nach *Bion* ein Par. Cubikschuh Quecksilber 946 französische Pfunde und 10 Unzen, (das französ. Pfund zu 16 Unzen.) (Gehler's phys. Wörterb. III, p. 917.)

Nach *Cavallo* wiegt eine Quecksilbersäule, deren Grundfläche 1 Quadrat-Zoll, die Höhe 30 Zoll ist, ohngefähr $15\frac{1}{2}$ Pfund. (Dessen Werk über Luft, p. 166.)

Ghetaldus, der erste Mathematiker, von dem wir zahlreiche und mit einiger Genauigkeit angestellte Versuche über eigene Schweren haben, setzt die eigene Schwere des Wassers und des Quecksilbers = 7 : 95; (Brisson über die spec. Gewichte der Körper, p. 382.)

Er hatte nemlich die specifische Schwere des Queeksilbers zu $13\frac{4}{7}$ angegeben. Brissons Werk über die spec. Gewichte der Körper, (aus dem Französ. übersetzt von Blumhof, mit Zusätzen von Kästner, p. 383.)

Wallerius gibt sie gar zu 15,953 an. *Leonhardi* glaubt aber, dies sei ein offenbarer Abschreibefehler aus Cronstedts Mineralogie, wo 13,593 stehe. (Macquers chem. Wörterb. V. 7.)

Nach *Musschenbroek* ist des Quecksilbers specifische Schwere = 13,550 bis 14,110; (Fischer's physik. Wörterb. IV. 506,); nach der Mittelzahl aller Versuche nach *Musschenbroek* = 13,574; (a. a. O.) Nach *Canton* ist das spec. Gew. des Quecksilbers = 13,595; (Zimmermann über die Elasticität des Wassers p. 53.) Nach *Crusius* = 14,019. (Ueber natürliche Begebenheiten II. 922.) Die des Jungfern-Quecksilbers aus Tyrol = 14,000 (Gellerts Metallurgie I. 239;) Die natürliche Schwere des einmal übergetriebnen Quecksilbers = 13,570; (Boerhaave, a. a. O.) des 511 mal übergetriebenen Quecksilbers = 14,110. (a. a. O.) *Rinmann* gibt die spec. Schwere des Quecksilbers zu 14,666 an; (Geschichte des Eisens. I. 71.)

Magellan zu 13,3. (Crell's Annalen 1787, I. 474.) Bergmann (dess. phys. chem. Werke, III. 553), zu 13,300; Ingenhoufs (dessen verm. Schrift. I. 363,) zu $13\frac{1}{3}$; Nach *Meyer* ist sie = 13,5800; (Crell's Annalen, 1792, I. 420;) Nach *Kratzenstein* = 13,58; (dessen Exper. phys. p. 82.)

Nach *Brisson* = 13,5681. 2) (a. oben a. O.) Nach *Bergen* = $13\frac{95}{118}$. (Crell's chem. Archiv, IV. 28.) Nach *Fourcroy* und *Cavendish* = 13,568. (*Syst. des connoiss. chim.* V. 271, Thomsons Syst. d. Chemie, I. 144.)

1) *Brisson's* Quecksilber war aus Zinnober wieder hergestellt. (A. a. O.)

2) Das von Brisson angewandte Quecksilber war aus Zinnober wieder hergestellt. (a. a. O.)

Aus *Baumé's* Versuchen erhellt, dafs das Quecksilber in dem Raum, den eine Unze destillirtes Wasser einnimmt, 13 Unzen, 4 Quentchen 62½ Gran bei dem Gefrierpunct wiegt. (Neues Polytechnisches Magazin, II. 79.)

Quecksilber im luftleeren Raume.

Leonhardi sagt: die eigenthümliche Schwere des Quecksilbers werde gemeiniglich zu 13,590 angegeben. (Macquers chem. Wörterb. V. 7.)

Das Quecksilber des Barometers fällt im luftleeren Raume herunter. (Kratzensteins Exper. physik. p. 94.)

Das Quecksilber verflüchtigt sich im leeren Raume. (Bourguets chem. Wörterb. III. 53. Priestley über Luft, V. 182,) und wird zu Dunst. (Fontana in Crell's Annalen 1785, II. 162; Justi's chem. Schriften, T. II. 60.)

Charpentier hieng in seiner Studierstube, deren Fenster nach Nordost gehen, in einem dieser Fenster zwei Barometer auf, von welchen das eine niemals von der Sonne beschienen werden konnte, das zweite gegenüber konnte nur bei hohem Stande der Sonne auf kurze Zeit beschienen werden. Beide Barometer waren in der Construction einander gleich. Die Glasröhren hatten fünftehalb Lin. paris. im Durchmesser, die Quecksilbersäulen drei Lin.; und die Länge der torricellischen Leere über dem mittlern Barometerstande von 26, 60 par. Z. war zehn Zoll. In dieser Leere setzten sich in einer Entfernung von ein auch zwei Zoll über der Oberfläche des Quecksilbers kleine Quecksilberkügelchen anfänglich wie feiner Staub an, nahmen nach und nach zu, bis ohngefehr zur Gröfse von ¼ bis ⅓ Lin. im Durchmesser, und fielen dann wieder herab. Dies zeigte sich sowohl im einen, als im andern Barometer, ohne Unterschied der Gröfse und Anzahl, die abwechselnd bald gröfser bald geringer war. Zuweilen geschah das Ansetzen an der vordern Seite, zuweilen an der hintern Seite der Glasröhre, oft auch im ganzen Umfange zugleich. Diese Sublimation zeigte sich auch bei dem schon Jahre lang beständig im Schatten hängenden Barometer auf völlig gleiche Art, wie bei dem andern. Nie bemerkte *Charpentier*, dafs das Quecksilber von der Oberfläche in die Höhe spränge, und dafs man dort die Tröpfchen sich runden, und im Begriffe aufzusteigen sähe. Niemals bemerkte *Charpentier* diese Erscheinung bei seinen täglich wiederholten Beobachtungen. Vielmehr schien es ihm ein Aufsteigen, eine Art Ausdünstung in kleinen dem Auge nicht sichtbaren Theilchen zu sein, die nur erst bei ihrer Zusammenhäufung kennbar werden. Mehreremal nahm er das Anlegen dieser kleinen Kügelchen in der Gestalt einer Lichtflamme, oben spitzig zulaufend, wahr. (Gilberts Annalen, XII. 365 — 367.) — Die erwähnten Erscheinungen hat *Charpentier* einige zwanzig Jahre hindurch beobachtet. — (a. a. O. p. 365.)

Fourcroy v. *Ramecour* bemerkte im Dec 1751, dafs in der torricellischen

Leere eines einfachen Barometers, welches mehr als zwei Jahre über einem Kamine gehangen hatte, mehrere Quecksilberkügelchen längst der Glasröhre angeflogen waren. Er entfernte diese Kügelchen dadurch, dafs er das Quecksilber in der Röhre bewegte. Einige Monate nachher erschienen die Kügelchen wieder im leeren Raum an der Glasröhre. Er entfernte dieselben auf die nemliche Art, wie zuvor. Nach Verflufs von zwei Tagen bemerkte er wiederum gegen 30 derselben, aber äufserst kleine. Sie wurden durch dasselbe Mittel mit der übrigen Quecksilbermasse vereinigt. Zwei Tage nachher kamen diese Kügelchen wieder zum Vorschein, aber so klein, dafs er mit blofsem Auge kaum zehn oder zwölf erkennen konnte, unter dem Vergröfserungsglase entdeckte er gegen dreifsig; die gröfsten hatten sich im obersten Theile der Röhre angesetzt. Nach fünf Tagen waren sie beträchtlich angewachsen; es waren deren gegen vierzig und zwar alle am vordern Theile der Röhre; keinesweges an ihrem hintern Theile. Nach neun Tagen waren die meisten dieser Kügelchen bedeutend angewachsen, der vordere Theil der Röhre, welche den leeren Raum umschlofs, war an zwo Stellen undurchsichtig geworden. Diese dunkeln Stellen waren, wie *Fourcroy* vermittelst des Vergröfserungsglases entdeckte, durch eine unzählige Menge fest zusammengeflossener Quecksilberkügelchen hervorgebracht worden, welche nach unten zu, wo die Undurchsichtigkeit am stärksten war, einander mehr genähert, und nach oben zu, an der hellern Stelle mehr von einander entfernt waren; die andere einen halben Zoll höher erscheinende dunkle Stelle war völlig von derselben Beschaffenheit, nur dafs ihre Punkte besser geschlossen waren. In dem Zimmer wo das Barometer sich befand, zeigte ein neben dem Barometer hängendes Thermometer von *Reaumur* immer nur eine Temperatur zwischen + 6 und + 14° an. Nachdem *Fourcroy* einen ganzen Winter über abwesend gewesen war, vor seiner Abreise aber die Röhre durch Bewegung des Quecksilbers gereinigt hatte, fand er bei seiner Rückkehr im leeren Theile des Barometers mehr als sechzig Kügelchen. Das Zimmer, worin sich der Barometer befand, war während *Fourcroy's* Abwesenheit nur sehr selten geheitzt worden. In einem von *Fourcroy* verfertigten stark leuchtenden Barometer zu Lille zeigten sich dieselben Erscheinungen. (*Histoire de l'Académie royale des siences*, 1754. p. 30 — 32.)

Auch Dr. *Van Breda* bemerkte zu Delft an zwei Barometern, wozu er das Quecksilber selbst mit der gröfsten Sorgfalt gekocht hatte, dafs dasselbe in dem völlig luftleeren Raume hoch hinauf in der Röhre stieg. (Neues allg. Journ. der Chemie, II. 257.) 1) Auch

1) Gewinnungsarten des Quecksilbers. Wenn das Quecksilber gediegen, in Form von Kügelchen zwischen Steinen zerstreut, in der Natur vorkommt: so wird es blos durch mechanische Mittel, durch Pochen und Waschen geschieden.

Auch Herr Rudolph Meyer in Arau beobachtete die Sublimation des Quecksilbers im luftleeren Raume mehrerer, besonders von aller Feuchtigkeit befreiter, sehr wohl ausgekochter Barometer; vorzüglich schön zeigte sich das Quecksilber in einem Barometer, dessen Röhre eine Quecksilbersäule von ¼ Zoll im Durchmesser hatte, an den obern Theil ganz so sublimirt, wie in einer Retorte. Das verflüchtigte Quecksilber legte sich anfänglich in unzähligen äuſserst feinen Punkten als Kügelchen in den obersten Theil des leeren Raums der Röhre an. Durch die fortdauernde Verflüchtigung nahmen die Kügelchen an Gröſse zu, verminderten sich bei ihrer Berührung, bis ihre Schwere die Attraktion gegen das Glas der Röhre überwog, und sie wieder auf die Quecksilbersäule zurückfielen, welches in Zeit von einigen Jahren mehrmals wiederholt erfolgte. Dieser Proceſs erforderte jedoch zu seiner Vollendung einen Zeitraum von 2 und 4 Monaten.

Quecksilber und Licht.

In Rücksicht auf die Fähigkeit, das Licht zu reflektiren, folgt das Quecksilber unmittelbar auf das Silber, und geht dem Zinne vor. (Keir in Macquer's chem. Wört. IV, 245.)

Wenn man die weiſse Haut, womit das Quecksilber gewöhnlich bedeckt ist, aufhebt, und hineinschaut: so erblickt man die Gegenstände weit vollkommener zurückgeworfen, als durch das schönste Glas. (Bernhard im Polytechnischen Magazin, II, 141.)

Bouguer bemerkt, daſs bei der Zurückwerfung des Lichts vom Quecksilber wenigstens ein Viertel verloren geht, und daſs vermuthlich kein Körper

Wenn Quecksilbererze auſser geschwefeltem Quecksilber noch Eisen oder Kalk, oder diese beiden letztern Bestandtheile zugleich, — in hinreichender Quantität enthalten: so erhält man das Quecksilber aus solchen Erzen sehr gut durch bloſse Destillation; das Eisen und der Kalk verbinden sich mit dem Schwefel, während das Quecksilber in Dampfform übergeht.

Natürliches geschwefeltes Quecksilber wird im Groſsen leicht durch Destillation mit Kalk zersetzt, wozu gewöhnlich ein Theil Kalk gegen drei Theile des Erzes genommen wird.

In den chemischen Laboratorien wird das zu Versuchen bestimmte Quecksilber gewöhnlich durch Destillation eines Gemenges von einem halben Theile Eisenfeile und einem Theile natürlichen oder künstlichen geschwefelten Quecksilbers in eisernen oder Sandsteinretorten gewonnen. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* T. V, 288 — 290.)

Das durch Hülfe der Eisenfeilspäne aus dem Calomel revificirte Quecksilber halten die Chemiker für das reinste. (Sammlungen zur Physik und Naturgesch. T. III, 573.)

weniger Licht verschluckte. Der Einfallswinkel betrug $11\frac{1}{2}°$, worunter er, wie er ausdrücklich erinnert, den Winkel der Strahlen mit der Fläche, nicht mit dem Perpendikel versteht. (Priestley's Geschichte der Optik, II, 297.)

Das Quecksilber ist völlig undurchsichtig; selbst die kleinsten Quecksilbertheilchen besitzen nicht die mindeste Durchsichtigkeit. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 16.)

In Barometerröhren, welche der Sonne ausgesetzt sind, ereignet sich nach *Priestley's* Beobachtungen, immerfort eine vollkommene Destillation des Quecksilbers; der unsichtbare Quecksilberdampf steigt auf der wärmern Seite der Röhre empor, und bildet alsdann kleine Kugeln, die auf der entgegengesetzten Seite in Gestalt eines zusammenhängenden flüſsigen Quecksilbers wieder herabflieſsen. (Priestley's Versuche und Beobachtungen über Luft, V, 183.)

Messier's Versuche über die Sublimation des Quecksilbers in der Torricelli'schen Leere durch die Sonnenstrahlen. — Zu diesen Versuchen wurden vier vorzügliche Barometer angewandt.

Barometer.	Durchmesser der Glasröhre.	Durchmesser d. Quecksilbersäule.	Länge der Torricellischen Leere über d. 28. Zoll.
1. Messier's gewöhnliches,	$5\frac{1}{2}'''$	$4\frac{1}{2}'''$	$4''$.
2. De l'Isle's,	$3'''$	$2\frac{1}{2}'''$	$4\frac{1}{3}''$.
3. Lavoisier's, von Ramsden in London verfertigt,	$3'''$	$2\frac{1}{2}'''$	$2\frac{3}{4}''$.
4. Heberförmiges von de Luc,	$2\frac{1}{3}'''$	$2'''$	$3''$.

Die Barometer, 1, 2, 4 wurden am Morgen den 9 Nov. 1775 vor das Fenster in einer Ebene so gehängt, daſs sie die Sonne den gröſsten Theil des Vormittags über bis zum Mittag hatten. Schon um 10 Uhr Vormittags war der luftleere Theil ihrer Röhren einen Zoll über der Quecksilberfläche mit Quecksilberkügelchen wie besäet. Im Barometer 2 waren sie häufiger und dichter, aber nur halb so groſs, als in 1, erstreckten sich $9\frac{1}{2}$ Linie über die Quecksilberfläche, und waren an der Röhre platt, nach innen zu convex. Auch im Barometer 4 zeigten sich eben so Quecksilberkügelchen; sie waren noch viel kleiner, ihrer aber soviel, daſs sie sich fast berührten. — Am 19 Nov. um halb ein Uhr, als das nach Norden hängende Thermometer auf — $1\frac{1}{2}°$ R. und

das Barometer auf 28″ 3½‴ stand, hatten sich im Barometer 4, das der Sonne ausgesetzt gewesen war, 10 sehr kleine Kügelchen sublimirt. Noch mehr ausnehmend kleine am 22. bei einem sehr heitern Himmel, bei einem Barometerstand von 28′ 4‴, und bei einer Lufttemperatur von — ½° R. — Diese Beobachtungen wurden im folgenden Jahre fortgesetzt. Den 7 Merz 1776 hatte die Sonne das Barometer 4 einige Stunden lang durch die Fensterscheiben beschienen, und das reichte hin, daſs sich im untern Theile der Leere mehrere Kügelchen im Glase zeigten. Die beiden andern Barometer 1 und 3 hatte die Sonne nicht getroffen, und in ihnen war keine Spur von Sublimation. — Am 10 Merz bei sehr heiterm Himmel, brachte Messier 2 und 4, auf die schon die Sonne durch die Fenster geschienen hatte, vors Fenster in die Sonne; kaum war dies geschehen, so überzog sich die Röhre zusehends mit Quecksilberkügelchen. — Am 18 Merz hatte sich Messier zuvor durch eine sorgfältige Untersuchung überzeugt, daſs im Barometer 1 kein Quecksilberkügelchen sich fand: Er hieng es um 9 Uhr in die Sonne, und schon um Mittag hatte es sich, bei sehr heiterm Himmel und 10½° Mittagswärme, mit einer ausnehmenden Menge kleiner Kügelchen überzogen, die im untern Theile der Leere zahlreicher als im obern waren. — Den 22 Merz bei vorzüglich schönem, völlig wolkenleerem Himmel, und bei einer Mittagswärme von 14° brachte Messier um 7 Uhr Morgens alle 4 Barometer in die Sonne, nachdem er sie zuvor von allem sublimirten Quecksilber völlig gereinigt hatte. Schon um halb zehn Uhr Morgens zeigten sich in ihnen viele kleine Quecksilberkügelchen, bis auf 18‴ über der Quecksilberfläche. Das Barometer 1 hatte die gröſsten Kügelchen; nächstdem 2; in 3 und 4 waren die kleinsten. Zu Mittage waren sie in 1 bis auf 2″ 6‴ über die Quecksilberfläche angestiegen (die obersten Kügelchen waren die kleinsten); in 2 bis auf 2″; eben so hoch in 3. In 2 waren die Kügelchen viel zahlreicher, aber auch kleiner, als in 1, noch zahlreicher in 3, und das Barometer 4 war mit einer so unglaublichen Menge derselben überzogen, daſs sie an zwei Stellen gleichsam einen dunkeln Ueberzug bildeten. Die Kügelchen schienen sich vorzüglich an der unmittelbar nach der Sonne gerichteten Seite der Röhre anzusetzen, an der entgegen gesetzten am Skalenbrette anliegenden Skale sparsamer. Dieser Versuch wurde den folgenden Tag mit demselben Erfolge wiederholt. — Messier bekleidete nun die Barometerröhren 1, 2, 4, soweit sie Quecksilber enthielten, mit grauem Löschpapier, lieſs aber die Torricellische Leere unbedeckt. So wurden sie am 27 der Sonne ausgesetzt. Im Barometer 1 erschienen nun etwas weniger Quecksilberkügelchen als in 2; das Barometer 4 hatte ihrer fast eben so viel, als in den vorigen Tagen; der oberste Theil der Röhre enthielt eine ungeheure Menge von äuſserster Feinheit. Ein daneben in der Sonne hängendes Thermometer stand auf

32° R.; das Thermometer im Schatten zu Mittage auf 8°. Der Himmel war vollkommen heiter; Barometerstand 28″ 1¼‴ — Am 23 wurde der Versuch mit demselben Erfolge wiederholt. — Nun bekleidete Messier die Torricellische Leere in den beiden Barometern 2 und 4 mit doppeltem grauem Löschpapier, und hieng so die Barometer am 22 und 23 April des Vormittags über die Sonne, wo das Thermometer bis auf 30½ Grad stieg. Der Himmel war an beiden Tagen vollkommen heiter, und die Mittagswärme im Schatten 13°. Als Messier am 23 Mittags das Löschpapier fortnahm, war nicht die geringste Sublimation von Quecksilber wahrzunehmen. — Als er den Versuch am 24 April bei gleich schönem Himmel wiederholte, zeigten sich im luftleeren Theile des Barometers 2 einige sublimirte Quecksilbertheilchen, dagegen keine in 4, welches durch seine Papierhülle besser bedeckt und geschützt worden war. — Beide Barometer blieben unbedeckt am Fenster vom 25 April bis zum 3 August der Sonne ausgesetzt. Die in diesem Zeitraume in Menge sublimirten Quecksilbertheilchen waren zum Theil in Tröpfchen von ½‴ im Durchmesser zusammengeflossen. Als Messier nach 18 Jahren, vom August 1793 bis in den Februar 1794, die letztern Versuche mit dem Barometer 2 mehrmals wiederholte, war der Erfolg völlig derselbe. — Bei diesen Versuchen setzt sich das Quecksilber an die Glasröhre in der Torricellischen Leere an, indem es von der Oberfläche der Quecksilbersäule in die Höhe springt, wo man die Tröpfchen sich runden und im Begriffe aufzusteigen sieht. Dieses Aufsteigen hat Messier im Barometer 4, mittelst einer sehr stark vergröſsernden Loupe, wahrgenommen; sie schnellten sich zu einer groſsen Höhe hinauf, um sich dort an die Glasröhre anzusetzen. Das Barometer 4, welches sich für die Sublimation am empfindlichstem gezeigt hatte, wurde ins Kamin gehängt; allein der Schein und die Wärme des Kaminfeuers hatten nach sehr vielen Tagen auch nicht das mindeste gewirkt. (Gilbert's Annalen, XII, 97 — 102.)

Auch *Pictet* führt an, wenn man vollkommen von Luft gereinigte Barometer an ein Fenster bringe, wo die Sonne auf sie falle: so bemerke man oben in der Röhre, daſs sich das Quecksilber erhebe, und sich in kleinen Tropfen in dem luftleeren Raume der Röhre ansetze. Diese Tropfen werden nach und nach gröſser, bis sie endlich wieder auf die Quecksilbermasse zurückfallen, aus der sie sich erhoben hatten. Das Quecksilber wird an der kältern Seite, zur Sommerszeit gewöhnlich an der dem Fenster entgegen gesetzten, abgesetzt. (Pictet's Versuch über das Feuer, p. 144 — 145.)

Den 14 Brachmonat um halb 12 Uhr legte *Lambert* ein Quecksilberthermometer, dessen Kugel 9⅔ Linien Rheinl. im Durchschnitt hatte, in die Sonne. Als es das Maximum seiner Wärme erreicht hatte, war es bei 23,0°. (Lambert's Pyrometrie, p. 153.)

Wenn *de Luc* das Quecksilberthermometer, mit dem er die Lufttemperatur bei Höhenmessungen durchs Barometer beobachtete, der Sonne aussetzte: so änderte es sich nicht merklich, wenn er auf die Kugel desselben den Schatten eines kleinen entfernten Körpers fallen liefs. Auch wurde die Wirkung nicht vermehrt, wenn er den Brennpunkt eines Convex-Glases darauf fallen liefs. (Mayer vom Wärmestoff, p. 158—159.)

Quecksilber und Wärme.

Nach *Magellan* (Crell's Annalen, 1787, I, 474) ist des Quecksilbers specifische Wärme = 0,033. — Zu diesen Versuchen wurde Quecksilber von 13,300 specifischer Schwere angewandt. (De la Metherie über reine Luft, I, 37.) *Lavoisier* und *Laplace* geben die specifische Wärme des Quecksilbers zu 0,02900 an (a. a. O. p. 39); *Meyer* zu 0,0330; die relative Wärme desselben zu 0,4656. (Crell's Annalen, 1792, I, 420.)

Die Capacität des Quecksilbers für Wärme verhält sich zu der des Wassers = 1 : 21. (Crawford bei Lampadius über Theorieen des Feuers, p. 45.)

Nach einem Mittelresultate aus *Lavoisier's* und *Kirwan's* Versuchen verhalten sich die specifischen Wärmen gleicher Gewichte von Wasser und Quecksilber = 1,0000 : 0,3100; nach *Black* = 0,047 : 1,000; die specifische Wärmen gleicher Voluminum von Wasser und Quecksilber, nach *Black* = 0,658 : 1,000; nach einem Mittelresultate aus *Lavoisier's* und *Kirwan's* Versuchen = 1,0000 : 4,2061.

Lavoisier und *Kirwan* wandten zu ihren Versuchen Quecksilber von 13,568, *Black* zu den seinigen aber Quecksilber von 14000 specifischer Schwere an. (Thomson's Syst. der Chemie, T. I, 508; Fischer's physik. Wört. V, 434.)

Das Quecksilber ist in niedriger Temperatur kälter als Wasser. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 84.)

Morgan nahm gleiche Massen von Quecksilber und Wasser in verschiedenen Temperaturen, und fand, dafs sich die absolute Wärme des Quecksilbers zu der des Wassers verhielt, wie 1 zu 15,9; bei einem zweiten Versuche wie 1 zu 34,6, und bei einem dritten wie 1 zu 32,8. In seinem letztern Versuche verlor das Quecksilber (von 180°) 112°, und das Wasser (von 65) erhielt nicht mehr als 3½° Zuwachs. — Bei einem vierten Versuche verhielt sich die absolute Wärme des Quecksilbers zu der des Wassers wie 1 zu 20,6. (Lichtenberg's Magazin, T. 1, St. 3, p. 22.)

Leitungsfähigkeit des Quecksilbers für Wärme.

Richmann hat erwiesen, daſs das Quecksilber die Wärme weit schneller annehme und verliere, als Wasser und viele andere Materien von weit geringerer Dichte. (Gehler's physik. Wörterb. II, 85.)

Nach *Fourcroy* (*Syst. des connaiss. chim.* V, 277) ist das Quecksilber ein sehr guter Wärmeleiter. — Erhitzt man Quecksilber mit Wasser bis zu demselben Grade, und versetzt man sie in dieselben Umstände: so erkaltet das Quecksilber mehr als doppelt so schnell, als das Wasser. (Thomson's Syst. der Chemie, I, 437.)

Dr. *Martin* stellte ein gleiches Maas von Wasser und von Quecksilber, wovon jedes in gleichen gläsernen Gefäſsen enthalten war, und auch ein sehr empfindliches Thermometer in sich enthielt, vor ein gutes Feuer. Er beobachtete alsdann sorgfältig die Zeiträume, in welchen diese Flüssigkeiten erwärmt wurden, und fand, daſs das Quecksilber durch das Feuer viel schneller erwärmt wurde, als das Wasser, und fast zwei Mal so schnell; nach jedem Versuche, nachdem er diese Flüssigkeiten bis zu gleichem Grade erwärmt hatte, setzte er sie einem Luftstrome von kalter Luft aus, und fand, daſs das Quecksilber alle Mal viel schneller erkältet wurde, als das Wasser. (Black's Vorlesungen über die Grundlehren der Chemie, p. 105.)

Socquet füllte zu Venedig, an einem der kältesten Tage am Ende des Decembers 1798, ein irdenes Geschirr mit sehr weiter Oeffnung und hinlänglich tief, mit Quecksilber. Hierauf nahm er ein Stück Eis, von der Gröſse eines Thalers und der Dicke eines guten Fingers, machte ein kleines Loch in den Mittelpunkt desselben, und steckte einen kleinen Eisendrath, der sich in ein Häkchen endigte, hinein. Durch dieses Mittel konnte er, indem er auf dem Boden des irdenen Gefäſses das freie Ende des Eisendraths befestigte, während das andere Ende des Eisendraths mit seinem rechtwinklichten Haken durch das Eisstück hindurch gieng und es somit festhielt, dieses Eisstück 6 Linien unter der Oberfläche des Quecksilbers schwebend erhalten. Dieses Eis war also in der Mitte des Quecksilbers isolirt. Die Temperatur des Orts, wo der Versuch angestellt wurde, war — 5½°. Wie alles so eingerichtet war, stellte *Socquet* einen hinlänglich weiten Cylinder von vortrefflichem Crystallglase in die Mitte des Gefäſses an den Ort, wo unter den ersten Quecksilberschichten das Eis aufgehangen war. Die untern Ränder des Cylinders giengen kaum eine Linie in die Dicke der oberflächlichen Lage dieses Metalls hinein. In diesem Zustande befestigte *Socquet* den Cylinder, und goſs bald kochendes Wasser, bald ge-

sättigte Auflösungen verschiedener Salze, bald Oel darauf. Er bemerkte immer, dafs, wenn der Cylinder bis auf einen gewissen Punkt mit diesen verschiedenen Flüssigkeiten angefüllt war, das Eisstück nach einem langen Zeitraume schmolz, und dafs alsdann sein Wasser obenauf schwamm. (*Essai sur le Calorique par Socquet*, p. 165—166.)

Nach *Mayer* ist die Wärme leitende Kraft des Quecksilbers = 1,9700 (Crell's Annalen, 1792, I, 420); nach *Thomson* (dessen Syst. der Chemie I, 512) = 4,600.

Rumford behauptet, das Quecksilber sei ein Nichtleiter der Wärme. Dies erweist er durch folgenden Versuch:

Auf dem Boden eines cylindrischen Glases, von 4½″ im Durchmesser, war eine Eisscheibe angefroren, in deren Mitte eine conische Eisspitze hervorragte. Das Glas wurde mit einer Mischung aus gestofsenem Eise und Wasser umgeben, und in einer Stube, deren Temperatur 31° Fahr. betrug, auf den Tisch gestellt. Nun wurde eiskaltes Quecksilber in das Glas hineingegossen, dafs es ohngefähr 1″ hoch über der Eisscheibe stand. Hierauf wurde ein 12″ langer und ¾″ dicker erwärmter Cylinder aus Schmiedeeisen, in eine papierne Scheide gehüllt, vorsichtig in das Quecksilber hineingesenkt, in seiner Stellung befestigt, und so mehrere Minuten lang in einer Entfernung von ¼″ gerade über der Eisspitze aufgehängt. Die Papierscheibe, worin sich der heifse Cylinder befand, hieng $\frac{1}{16}$″ tiefer, als die Grundfläche des Cylinders hinab. Die Eisscheibe, auf der das Quecksilber ruhte, befand sich genau in der Temperatur, worin das Eis durch den möglichst geringsten Grad hinzukommender Wärme schmelzen mufs; demungeachtet war nicht der geringste Anschein von Schmelzung des Eises zu entdecken. Als *Rumford* unter dem Quecksilber das Eis mit der Spitze seines Fingers berührte, so zeigten sich sogleich nach Wegnahme des Fingers Spuren von erzeugtem Wasser auf der Quecksilberfläche. (Rumford's kleine Schriften, T. II, Abth. 2, p. 162—164.)

Rumford versah sich mit einem Thermometer, dessen Kugel einen halben Zoll im Durchmesser hatte; ein Glascylinder wurde vorgerichtet, acht Linien im Durchmesser und gegen vierzehn Zoll lang, an dessen einem Ende sich wieder ein Glasball von anderthalb Zoll im Durchmesser befand. Hierein wurde das Thermometer, mittelst eines Stöpsels, der das Ende des Cylinders verschlofs, so geschoben, dafs die Thermometerkugel wieder in der Mitte des Glasballs ruhte. Mittelst des eben erwähnten Stöpsels, durch dessen Mitte die Thermometerröhre lief, wurde das Thermometer ohne irgend eine andere Vorrichtung in dem Cylinder schwebend erhalten. Durch diesen Stöpsel waren noch zwei andere kleine Löcher gebohrt, und mit feinen Glasröhrchen ausge-

füllt, wodurch eine Communikation mit dem Cylinder unterhalten wurde, doch so, daſs diese Röhrchen vermittelst feiner Korke verstopft werden konnten.

Der Glasball, der die Kugel des Thermometers einschloſs, wurde mit Quecksilber gefüllt, und nun folgende Versuche angestellt, um die Wärme leitende Kraft des Quecksilbers zu bestimmen. Die Vorrichtung wurde aus gefrierendem Wasser herausgenommen und in kochendes Wasser getaucht.

Zeitverlauf.						Angenommene Wärme.
Versuch 1.		Versuch 2.		Versuch 3.		
M.	S.	M.	S.	M.	S.	
0	5	0	5	0	5	10°
0	4	0	2	0	5	20°
0	2	0	2	0	4	30°
0	4	0	5	0	5	40°
0	4	0	4	0	7	50°
0	7	0	4	0	8	60°
0	15	0	9	0	14	70°
Nicht beob.		0	58	Nicht beob.		80°

Die Wärme leitende Kraft des Quecksilbers verhält sich zu der des Wassers wie 1000 : 313. (Rumford a. a. O. p. 287—288, 298—300.)

Ein heberförmig gebogenes Quecksilberthermometer mit seiner Skale, deren unterste Eintheilung 0 R. anzeigte, und das so gefüllt war, daſs dieser 0 Grad in dem langen Schenkel sich befand, wurde mit einer oben und unten offenen Glasröhre so verbunden, daſs die Kugel und ein Theil ihrer Röhre in der groſsen Röhre von unten herauf hervorragte. Der untere Theil der Röhre war vermittelst eines Korks, durch welchen das Thermometer gieng, wasserdicht verschlossen. Oben an der Skale war ein messingener Haken befestigt, an welchem ein eiserner Cylinder an einem Drathe in die Glasröhre herabhieng. Der eiserne Cylinder konnte, nach Belieben, mehr oder weniger tief gehängt werden, vermittelst mehrerer Dräthe, die man in Bereitschaft hatte. Der Cylinder, wie auch die Kugel des Thermometers, paſsten so in die Glasröhre, daſs man zwischen sie und die Röhre nichts als eine Papierdicke stecken konnte. Eine messingene Zwinge, am untern Theile der Glasröhre angekittet, trägt auf drei Füſsen von starkem Messingdrathe den ganzen Apparat, welchen *Parrot* das Heberthermometer nennt.

Nun füllte *Parrot* Quecksilber von gleicher Temperatur, als die umgebende Luft, in die Röhre des Instruments, in solcher Menge, daſs, wenn der eiserne Cylinder in die Röhre eingesteckt werden sollte, das Quecksilber an dessen Seiten zwischen ihm und der Glasröhre hinaufsteige. Ehe aber der Cylinder

linder versenkt wurde, liefs ihn *Parrot* fünf Minuten lang in beständig stark kochendem Wasser liegen. Beim Herausnehmen wurde der Cylinder schnell abgewischt, doch nicht sehr sorgfältig, um keine beträchtliche Erkältung zu bewirken. Gleich nach dem Einsenken des Cylinders wurde der Thermometerstand an der Skale von Minute zu Minute beobachtet. Der Versuch, um die Wärmeleitungsfähigkeit des Quecksilbers nach der erwähnten Methode zu bestimmen, wurde vierfach angestellt, so dafs die untere Fläche des Cylinders in verschiedenen Entfernungen von der Thermometerkugel stand, zuerst 1''', dann 3''', dann 6''', endlich 12'''. Nach jedem Versuche wurde sehr pünktlich dafür gesorgt, dafs die Gefäfse und das Quecksilber genau die Temperatur der umgebenden Luft hatten. Bei allen diesen Versuchen beobachtete *Parrot*, bis er gewifs war, dafs das Quecksilber im Heberthermometer nicht mehr stieg. Dann beobachtete er die Temperatur der Flüssigkeit mit einem andern sehr kleinen und sehr empfindlichen Thermometer.

Detail der Versuche.

Temperatur im Heberthermometer in Reaumur'schen Graden.

Zeit in Minuten.	Versuch 1. Abstand 1'''.	Versuch 2. Abstand 3'''.	Versuch 3. Abstand 6'''.	Versuch 4. Abstand 12'''.
0	14,3	14,2	14,2	12,6.
½	29,0	25,0	18,5	12,8.
1	33,6	29,0	22,6	15,1.
2	34,4	30,7	26,6	17,8.
3	Nicht beob.	30,7	27,4	19,7.
4	34,0	Nicht beob.	27,4	20,4.
5	—	35,2	Nicht beob.	20,8.
6	—	—	32,2	20,9.
7	—	—	—	20,9.
				Nicht beob.
				28,1.

Parrot konnte bei diesen Versuchen den Stand des Heberthermometers, gleich nachdem der Cylinder herausgezogen wurde, nicht beobachten, weil das Quecksilber augenblicklich erkaltete. Daher sind auch die Beobachtungen der Temperatur des Quecksilbers durch das kleine Thermometer alle etwas zu klein. Bei diesen vier Versuchen war nur so viel Quecksilber eingegossen worden, als nöthig war, um den Cylinder bis etwa ⅞ seiner Höhe unterzutauchen, damit er sich ja vollkommen bis zur gehörigen Entfernung von der Thermometerkugel senke.

Parrot füllte nun in sein Instrument wieder Quecksilber bis 1½‴ über die Kugel, goſs dann 1‴ hoch Wasser darauf, und versenkte seinen heiſsen Cylinder darein, so daſs er um 3‴ von der Kugel entfernt war. Hier das Resultat des Versuchs:

Zeit.	Temperatur. Gr.
0	12,5
½	12,8
1	13,6
2	15,4
3	16,3
4	16,7
5	17,1
6	17,3
7	17,3
Wasser	19,9

Bei einem andern Versuche hatte *Parrot* über der Kugel 1½‴ Quecksilber, und dann so viel Wasser, daſs der Cylinder darein tauchte, aber, wie zuvor, 3‴ von der Kugel entfernt war.

Resultat des Versuchs.

Zeit in Minuten.	Temperatur im Heberthermometer.
0	12,3
½	13,8
1	16,7
2	19,3
3	20,9
4	21,4
5	21,7
6	21,6
Wasser	30,9

Als das Quecksilber 2‴ über der Kugel stand, das Uebrige aber Luft war, und der Cylinder 3‴ über der Kugel hieng: so war der Erfolg dieser:

Zeit in Minuten.	Temperatur im Heberthermometer.
0	12,4
½	14,1
2	14,1
1	15,7
3	16,4
4	17,0
5	17,3
6	17,3

(Parrot in Gilbert's Annalen, XVII, 370—372, 374, 378, 383—285.)

Murray liefs Wasser in einer zinnernen Form zu einem cylindrischen Gefäfse aus Eis gefrieren, das im Lichten 3'' weit und 3½'' tief, und das durchgehends 1½'' dick war. Ein horizontal liegendes Thermometer war in der Seitenwand so eingefroren, dafs die Thermometerkugel sich in der Achse des Cylinders befand, und dafs von einer hineingegossenen Flüssigkeit hier nichts heraussikerte.

In dieses Eisgefäfs wurde Quecksilber gegossen, so dafs es die Thermometerkugel einen Viertelzoll hoch bedeckte. Eine kleine cylindrische eiserne Schale die 2 Unzen Wasser fafste, wurde auf dem Quecksilber schwimmend erhalten und vorsichtlg mit kochendem Wasser gefüllt. Als die Thermometerkugel einen Viertelzoll hoch mit Quecksilber bedeckt war, stieg das Thermometer augenblicklich, und zwar in einer Minute von 32° bis 36°, und dann fiel es in 3 Minuten bis 35° herab, während die Temperatur des Wassers in der Schale sich bis auf 102° vermindert hatte. Das Thermometer fiel langsam fort, bis es wieder auf 32° stand. Durch das Ausschmelzen der obern Theile der Seiten des Eiscylinders wurde die Höhe des Quecksilberstandes etwas vermindert. Demungeachtet stand die Thermometerkugel noch ⅛'' tief unter Quecksilber, dafs die Schale ungehindert auf der ganzen Fläche schwamm. Als *Murray* die Schale niederdrückte, um sie mit der Thermometerkugel in Berührung zu bringen, stieg das Thermometer plötzlich.

Die Thermometerkugel wurde nun im Eisgefäfse einen halben Zoll hoch mit Quecksilber von 32° Wärme übergossen, und die auf dem Quecksilber schwimmende eiserne Schale mit kochendem Wasser angefüllt. Das Thermometer stieg in einer Minute auf 32½, in 2 Minuten auf 33¼, in 3 Minuten auf 33½, blieb dann stehen, und nach 6 Minuten fieng es an zu fallen. Das Quecksilber war nicht ganz um ¼'' gesunken.

Bei einer dritten Wiederholung des Versuchs, wobei die Thermometerkugel mit 1″ Quecksilber bedeckt war, betrug die Temperaturerhöhung ¾°. — Jeder dieser Versuche wurde wiederholt mit möglichster Genauigkeit angestellt. Sie stimmten genau zusammen, und die oben angegebenen Zahlen sind im Mittel aus allen Wiederholungen genommen. Das Eis, woraus das Gefäſs besteht, muſs durchaus dicht gefroren seyn, damit es nichts von der Flüssigkeit hindurchsintern läſst. Bei diesen Versuchen lieſs Murray den Eiscylinder in der äuſsern zinnernen Form stehen, um ihm Stärke genug zu geben, das Quecksilber ohne Gefahr zu halten. Wurde der Zinncylinder weggelassen, so waren die Resultate dieselben. (Murray in Gilbert's Annalen, XIV, 171, 172, 174 — 177.)

Ein Cylinder aus Mahagonyholz wurde ganz mit Quecksilber angefüllt. Darauf paſste eine Stahlplatte, welche genau mit der Quecksilberfläche in Berührung gebracht wurde, und so groſs war, daſs sie die ganze Oberfläche bedeckte. Von ihr gieng ein Arm aus, der bis über eine daneben stehende Lampe reichte, und auf die Stahlplatte wurde ein Zinngefäſs mit Wasser gesetzt. Die Lampe erhitzte die Platte so, daſs das Wasser im obern Gefäſse im steten Kochen blieb, wodurch die Platte selbst beständig bei einer Temperatur von 212° Fahr. erhalten wurde. Durch den Boden des Mahagonygefäſses giengen zwei umgekehrt hängende Thermometer, deren eines sich in der Achse, das andere 0,2″ von der innern Wand des Holzcylinders befand, und deren Kugeln ¼″ vom Boden abstanden. Das Gefäſs selbst war im Lichten 3,5″ weit und 2″ tief.

Unter den erwähnten Umständen stieg das Thermometer in der Achse um 20° (von 77° bis 98°) in 7 Minuten. Das Wasser über dem Quecksilber kochte nur mäſsig.

Nicholson stellte diesen Versuch in Gesellschaft mit mehreren Physikern an. (A. a. O. 181 — 182.)

D'Alton goſs in eine Glasröhre, die 1″ weit war, 1¼″ hoch Quecksilber, von 56° Temp., und stellte die Kugel eines Thermometers auf den Boden der Röhre. Darüber füllte er, mittelst eines Hebers, 2¼″ hoch warmes Wasser von 122°, und lieſs alles in Ruhe stehen.

Zeit - - - -	0;	3′;	6′;	11′;	14′;	19′;	27′.
Temperatur des Quecksilbers	56°;	70°;	73°;	75°;	74½°;	73°;	71°.

In ein 2½″ weites Glas wurde 1′ hoch Quecksilber gegossen, und bis auf 110° erwärmt, hierauf 1″ Wasser von 50° darüber gegossen.

Zeit - - - - - -	0;	4′;	8′;	10′.
Temperatur des Quecksilbers	110°;	74°;	71°;	70½°.

(A. a. O. 189 — 190.)

Expansion des Quecksilbers durch Wärme.

Das Quecksilber wird sehr schnell und gleichmäfsig durch die Wärme ausgedehnt, und durch Kälte zusammengezogen. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 466.)

Erfahrungen haben gelehrt, dafs das Quecksilber, wenigstens innerhalb der Temperaturen des eiskalten und kochenden Wassers, sich ohne merklichen Fehler allemal mit den Differenzen der Wärme gleichförmig ausdehne, und dafs daher das Quecksilber durch seine Ausdehnungen richtige Unterschiede der Wärme, oder vielmehr der Kraft der Wärme bestimme, so lange man es keiner gröfsern oder geringern Wärme, als der des eiskalten oder kochenden Wassers aussetzt. (Mayer vom Wärmestoff, p. 34.)

Die Ausdehnung des Quecksilbers schreitet hier in einem so regelmäfsigen dem Zunehmen der Wärme selbst proportionirten Gange fort, dafs man vorzüglich aus diesem Grunde das Quecksilber für die schicklichste Materie zur Messung der gewöhnlichen Wärmegrade erkennen mufs, wozu es auch seit *Fahrenheits* Zeiten allgemein gebraucht wird. (Gehler's physik. Wörterb. III, p. 596—597.) Quecksilberthermometer verändern sich geschwinder von der Wärme und Kälte, als die mit Weingeist gefüllten. (Kratzenstein's Experimentalphysik, p. 164.)

Die Ausdehnung des Quecksilbers vom Eispunkt bis zum Siedpunkt des Wassers setzt

De l'Isle	auf	0,014;
Herbert	—	0,0156;
Roy	—	0,0170;
Rosenthal	—	0,0171;
Luz	—	0,0174;
Schucksburgh	—	0,0182;
De Luc	—	0,0185;

In den Schlöglischen Tafeln ist sie = 0,017 angenommen. (Gehler's phys. Wörterb. V, p. 734.)

Fahrenheit fand, dafs eine Masse von Quecksilber, welche er in 11,124 Theile getheilt hatte, und nun in eine erkältende Mischung aus gleichen Theilen Schnee und Salmiak setzte, bis zum Punkte der natürlichen Gefrierung des Wassers sich um 32 solcher Theile, und in siedendem Wasser um 212 solcher Theile ausdehne 1) (Gehler's phys. Wörterb. IV. p. 315—316.)

1) So entstand die noch jetzt gewöhnliche Fahrenheittische Skale, die dem Thermometer zuerst eine bestimmte und allgemein verständliche Sprache gab, und an deren Einrichtung und Empfehlung Börhave sehr grofsen Antheil hat. (A. a. O.)

Eine in Eis gesetzte Thermometerröhre ganz mit Quecksilber, das abgewogen wurde, gefüllt, und darauf in kochendes Wasser gesetzt, verlor stets auf $66\frac{1}{2}$ Unze Quecksilber 1 Unze, welches in dieser Temperatur aus der Röhre flofs. Das Quecksilber dehnt sich demnach vom Eis bis zum Siedpunkt um $\frac{150}{10,000}$ seines Volumens aus. (De l'Isle 1) und Lalande 2) in Gilberts Annalen, XVII, p. 102.)

Nach *Hallström* dehnt sich das Quecksilber vom Frostpunkte bis zum Siedpunkte des Wassers oder von 0° bis 100° Cels. um 0,017583 aus, wenn das Volumen des Quecksilbers bei 0° = 1 ist. Dieses ist die Mittelzahl, welche sich aus Versuchen und Messungen ergab, die mit 6 Thermometern angestellt wurden. (Gilbert's Annalen, XVII, p. 110.)

In ein Thermometerglas, dessen Röhre sehr eng war, welches 9'' 3''' Länge hatte, und an dessen oberer Extremität eine kleine Olive angelegt war, that *Baumé* eine Unze $54\frac{5}{8}$ Gran sehr reines Quecksilber, und trieb die Luft vermittelst der Wärme aus der Röhre, die er hierauf in Eis setzte, und einen Faden anlegte. Dann tauchte er diesen Thermometer in siedendes Wasser, bis das Quecksilber nicht mehr stieg, und legte einen zweiten Faden an. Der

1) Hierauf gründet sich die Eintheilung des Thermometers von de l'Isle in 150 Grade, welche er von oben herunter zählte. Dieses Thermometer wurde in Rufsland sehr üblich, Der beständige Grad sollte dabei der von siedendem Wasser sein (Lambert's Pyrometrie, p. 62.)

Am Quecksilberthermometer theilte Christin zu Lion den Raum zwischen dem Eis- und Siedpunkt in 100 gleiche Theile. Doch scheint Christin nicht sowohl auf diese zwei festen Punkte selbst, als auf das Ausdehnungsverhältnifs des Quecksilbers gesehen zu haben, welches er zwischen beiden Punkten wie 66 : 67 annahm, so, dafs seine Grade eigentlich 6600 Theile des ganzen Volumens darstellen sollen.

Celsius in Upsala hält es für besser, blos auf zween feste Punkte zu sehen, als auf Ausdehnungsverhältnisse Rücksicht zu nehmen, deren genaue Bestimmung so schwer ist, und durch so mancherlei Umstände verändert wird, dafs man daraus keine allgemeine Norm für alle Thermometer herleiten kann. Er nimmt daher an, auf jedem Thermometer solle der Stand des Quecksilbers im zergehenden Schnee und im kochenden Wasser untersucht werden, und schlägt vor, den Raum zwischen beiden allezeit in 100 Grade zu theilen. Die schwedischen Gelehrten sind ihm hierin gefolgt, und man nennt diese bequeme Theilung in 100 Grade die schwedische Skale, auch die Skale des Celsius oder Christin. (Gehler's physik. Wörterb. IV. p. 324 — 325.)

Das sogenannte Reaumür'sche Quecksilberthermometer, welches zwischen den Temperaturen des schmelzenden Eises und kochenden Wassers bei einem gegebenen Barometerstand in 80 Theile getheilt ist, sollte eigentlich de Luc'sches Thermometer heissen, weil de Luc der erste war, der diese Skale aufstellte, und die correspondirenden sehr verschiedenen Gänge dieses und des Reaumür'schen Weingeistthermometers festsetzte. (De Luc's Meteorologie, I. p. 28 — 29.)

2) Hierauf beruhte Lalande's neue Thermometerskale, welche zugleich ganz in das System der Decimalmasse pafst. Den Nullpunkt seiner Skale setzt Lalande mit Micheli bei der mittlern Temperatur von Paris, wie sie aus mehreren Beobachtungen berechnet wurde; d. h. bei 9 1/2 Grad R. Dieses ist zugleich die Temperatur der Höhle unter der Nationalsternwarte, und die natürliche Erdwärme. (A. a. O. p. 102 — 104.) Den Siedpunkt des Wassers setzt Lalande nach seiner Skale auf 132,8 Grad. (A. a. O. p. 105.)

Raum zwischen den beiden Faden betrug 7'' — 1'''. Diesen Raum füllte er mit neuem Quecksilber aus; und als der Thermometer wieder in Eis gesetzt wurde, giengen 9½ Gran hinein. — Auf diese Art dehnt sich das Quecksilber von dem Gefrierpunkte an bis zum Siedpunkt in dem Verhältniſs von 5045 zu 5122 aus, welches etwas mehr als den 65sten Theil seines Umfangs beträgt. (Polytechnisches Magazin, II, p. 79 — 80.)

Christin fand, daſs sich das Quecksilber vom Eis- bis zum Siedpunkt bei einer Barometerhöhe von 28'' von 6600 bis 6700 ausdehne. (Luz über Thermometer, p. 240.)

Tabelle für die Expansion des Quecksilbers vom Eispunkt bis zum Siedpunkt, dessen Distanzen von 10 Graden beobachtet. (Thomsons Chemie, I, p. 451.)

Temperatur.			Quecksilber.
32°			100000.
40	—	—	100081.
50	—	—	100183.
60	—	—	100304.
70	—	—	100406.
80	—	—	100508.
90	—	—	100610.
100	—	—	100712.
110	—	—	100813.
120	—	—	100915.
130	—	—	101017.
140	—	—	101119.
150	—	—	101220.
160	—	—	101322.
170	—	—	101424.
180	—	—	101526.
190	—	—	101628.
200	—	—	101730.
212	—	—	101835.

Nach *Lambert* nimmt die Ausdehnung des Quecksilbers mit zunehmender Wärme nicht so stark zu, als die des Weingeists. (Pyrometrie, p. 66.)

Lamberts Quecksilberthermometer stand in strenger Kälte vor dem Fenster auf — 15,0°; in frierendem Wasser auf 0,0; durch die Wärme des Leibes im Bette wurde es um 29,7 ausgedehnt; durch schmelzendes Wachs um 50,0; in siedendem Wasser zeigt es 80,0. (A. a. O. p. 67.)

Nach *De Luc* ist das Quecksilber 6 Mal empfindlicher gegen die Wärme, als der Weingeist. (Fischer's phys. Wörterb. V, p. 76.)

Luz fand, daſs ein Quecksilberthermometer und ein Weingeistthermometer, beide mit Kugeln von gleichem Durchmesser versehen, 10 Jahre hindurch,

während welcher Zeit ihr Stand täglich beobachtet wurde, selten $\frac{1}{4}°$ von einander abwichen. Letzteres soll auch nur in seltenen Fällen, bei schnellen Temperaturen wechseln, oder auch alsdann geschehen sein, wenn das zunächst am Fenster hängende Thermometer (beide Thermometer standen nemlich ohngefähr 2″ von einander ab) die Kälte oder Wärme des Zimmers stärker empfand, als das etwas weiter davon entfernte. (Luz über Thermometer, p. 168.)

Nach *Mayer's* Versuchen erkaltete das Quecksilber

von 60°	bis	59°	in	41	Sekunden.
— 59	—	58	in	42	—
— 58	—	57	in	40	—
— 57	—	56	in	44	—
— 56	—	55	in	47	—
— 55	—	54	in	52	—
— 54	—	53	in	50	—
— 53	—	52	in	55	—
— 52	—	51	in	55	—

(Mayer vom Wärmestoff, p. 267.)

Lambert stellte ein Quecksilberthermometer in ein Gefäfschen mit Wasser. Ersteres hatte 73°, letzteres 23° Wärme. Das Thermometer fiel folgendermafsen:

Zeit.	Thermometer.
5 St. 6′ 10″	73,0
7. 0	35,0
30	34,0
8. 0	33,5
30	32,9
9. 0	32,3
30	31,5
10. 0	30,8
11. 0	29,0
12. 0	29,0
20. 0	24,0

(Lamberts Pyrometrie, p. 174—175.)

In 15 Pfunde Wasser, welches + 6° Reaum. kalt war, gofs *de Luc* eben so viel heisses Wasser, in welchem das Reaumürsche Thermometer auf + 75° stand. Das Quecksilberthermometer stieg in dieser Mischung + 39,2°.

Zu eben so viel + 75° heissen Wassers, als *de Luc* zu dem ersten Versuch nahm, gofs er gleich viel kaltes Wasser, in welchem das Thermometer + 5,2° hielt. Das Thermometer zeigte auf + 39,3°. Bei diesem Versuche wurde ein heisses Gefäfs angewandt. — Aus *de Luc's* Versuchen erhellt, dafs das Quecksilberthermometer bei gleichem Unterschiede der Wärme, anfangs sich stärker verdichtet,

verdichtet, als wenn es weiter zu seiner Verdichtung kommt. Das Quecksilberthermometer nähert sich jedoch in dieser Hinsicht noch mehr dem Gange der wahren Wärme, als das Weingeistthermometer. 1) (Luz über Thermometer, p. 145 — 146.)

De Luc (dessen Unters. über die Atmosphäre, p. 490 — 491) untersuchte die Verhältnisse der Verdichtungen des Quecksilbers bei zween gleichen auf einander folgenden Verminderungen der Wärme, deren Summe dem Ueberschusse der Wärme des siedenden Wassers über die Temperatur des zergehenden Eises gleich war, (nemlich vom Siedpunkt an, bis dahin, wo das Quecksilberthermometer 38,6 anzeigt, und also die Wärme z + 40 ist — und von z + 40 an bis zum Eispunkt) — und fand, dafs sich die Verdichtungen bei der ersten Hälfte bis zu denen bei der zweiten = 15: 14,0 verhalten.

De Luc mischte mit einem Theile 75° heissen Wassers 2 Theile Wasser, die 6,2° des gewöhnlichen Quecksilberthermometers kalt waren, in einem Gefässe, welches heisser war, als die Mischung. Er fand das Thermometer darin auf 28,7°.

1) Schon aus den erwähnten beiden Versuchen konnte *de Luc* bestimmen, wie weit bei dem 40sten Grad das Quecksilberthermometer unter der wahren Wärme bleibe. Er berechnete, dafs das Quecksilberthermometer auf 39 Grad stehe, wenn die wahre Wärme = 40 Grad ist. Inzwischen ist leicht einzusehen, dafs dieses Verhältnifs noch nicht ganz richtig sein könne. Sowohl das kalte, als auch das warme Wasser, welches zum ersten und zweiten Versuche genommen worden, war nicht nach einem Thermometer, welches die wahre Wärme anzeigte, sondern nur nach dem Quecksilberthermometer gemessen worden. *De Luc* hat durch einen glücklichen Einfall nicht nur die wahre Wärme dieser Temperaturen, die er zu seinem kalten und warmen Wasser angenommen hat, sondern auch sogar die wahre Wärme des ganzen Raums vom Eis- bis zum Siedpunkt, im Verhältnifs zu dem Quecksilberthermometer, sehr wahrscheinlich entdeckt. Er fand nemlich, dafs das Camillenölthermometer genau 2 Grade unter der wirklichen Wärme blieb; folglich, da das Quecksilberthermometer nur einen Grad davon abweicht, so steht das Camillenölthermometer zum Quecksilberthermometer in eben dem Verhältnifs, als das Quecksilberthermometer zur wirklichen Wärme. *De Luc* vermuthete daher mit vieler Wahrscheinlichkeit, wenn man sich ein Thermometer, das die wahre Wärme anzeige, in 80 gleiche Grade abgetheilt vorstellte, und dem Quecksilberthermometer solche Grade gebe, die das Camillenölthermometer haben mufs, wenn es mit dem Quecksilberthermometer harmonieren soll, so würde dann das Quecksilberthermometer die Grade der wahren Wärme angeben. Er hat deswegen folgende Tabelle, wo für die Grade des Quecksilberthermometers Grade der wirklichen Wärme, und anstatt der Grade des Camillenölthermometers die Grade des Quecksilberthermometers gesetzt sind, entworfen.

Als *de Luc* zwei Theile 75° heisses und einem Theil 6,9° kaltes Wasser zusammenmischte, fand er das Quecksilberthermometer in der Mischung des Wassers auf 51,5°.

In einer Vermischung von einem Theile 77° heissen, und einem Theile 1° kalten Wassers zeigte das Quecksilberthermometer auf 37,2°. (A. a. O. p. 151—152.)

Wirkliche Wärme.		Dem Quecksilberthermometer zugehörige Grade.	Verdichtungen des Quecksilbers durch gleiche Verminderungen d. Wärme.
Siedend Wasser	80	80	5,3
	75	74,7	5,3
	70	69,4	5,2
	65	64,2	5,2
	60	59,0	5,2
	55	53,8	5,1
	50	48,7	5,1
	45	43,6	5,0
	40	38,6	5,0
	35	33,6	4,9
	30	28,7	4,9
	25	23,8	4,9
	20	18,9	4,8
	15	14,1	4,8
	10	9,3	4,7
	5	4,6	4,6
Zergehend Eis	0	0,0	
			80,0

(A. a. O. p. 146 — 149; und de Luc's Untersuchungen über die Atmosphäre, T. I, p. 478.)

Luz fand, daſs die Verdichtungen des Quecksilbers gegen die wirkliche Wärme, wie sie in dieser Tabelle vorgestellt ist, so genau in einer geometrischen Progression fortlaufen, als es in diesem Falle möglich ist, wo die Glieder nur mit einer einzigen Decimalstelle angegeben sind, und noch überdies durch Versuche mit dem Thermometer gefunden worden, die so küzlich sind, daſs man sich glücklich schätzen muſs, wenn man dabei nicht mehr, als nur 1 Grad fehlt. Daher weicht auch die Rechnung in ein paar Fällen von der Erfahrung ein wenig ab. Für die ersten fünf Grade über dem Eispunkt wird die Verdichtung des Quecksilbers durch die geometrische Progression um 0,09 gröſser angegeben, als sie de Luc nach seinen Versuchen bestimmte. Das erste Glied dieser geometrischen Progression ist 53220000, wovon Luz nur die 4 ersten Ziffern behalten hat, und der Exponent ist 0,9916. Diese geometrische Reihe hat Luz bis zu dem 80sten Grad der wirklichen Kälte, welche an dem Quecksilberthermometer mit dem 69,886 Grad überein kommt, unter dem Eispunkt fortgesetzt. (A. a. O. p. 153 — 154.)

Grade der wirklichen Wärme.	Zugehörige Grade des Quecksilbertherm. nach einer geometrischen Progression.	Verdichtungen des Quecksilberthermometers nach der geometrischen Progression.	Verdichtungen des Thermometers auf eine einzige Decimalstelle gebracht.
Siedpunkt 80	79,987		
75	74,665	5,322	5,3
70	69,388	5,277	5,3
65	64,155	5,233	5,2
60	58,966	5,189	5,2
55	53,821	5,145	5,2
50	48,719	5,102	5,1
45	43,660	5,059	5,1
40	38,644	5,016	5,0
35	33,670	4,974	5,0
30	28,738	4,932	4,9
25	23,847	4,891	4,9
20	18,997	4,850	4,8
15	14,188	4,809	4,8
10	9,419	4,769	4,8
5	4,690	4,729	4,7
Eispunkt 0	0,000	4,690 79,987	4,7 80,0
5	4,650	4,650	4,7
10	9,261	4,611	4,6
15	13,833	4,572	4,6
20	18,367	4,534	4,5
25	22,863	4,496	4,5
30	27,321	4,458	4,5
35	31,742	4,421	4,4
40	36,125	4,383	4,4
45	40,472	4,347	4,3
50	44,782	4,310	4,3
55	49,055	4,273	4,3.
60	53,292	4,237	4,2
65	57,493	4,201	4,2
70	61,695	4,166	4,2
75	65,790	4,131	4,1
80	69,886	4,096	4,1
		69,886	69,9

(Luz a. a. O. p. 154.)

De Luc entwarf folgende auf Versuche sich stützende Tabelle, wodurch man, so oft man es nöthig hat, die Grade der wirklichen Wärme leicht finden, und auf das Quecksilberthermometer anwenden kann.

Quecksilberthermometer.	Wirkliche Wärme.
80	80,00
75	75,28
70	70,56
65	65,77
60	60,96
55	56,15
50	51,26
45	46,37
40	41,40
35	36,40
30	31,40
25	26,22
20	21,12
15	15,94
10	10,74
5	5,43
0	0,00

(A. a. O. p. 156—157, und de Luc's Unters. über die Atmosphäre, I, p. 489.

Bei einem Quecksilberthermometer ist man allezeit versichert, daſs unter gleichen Umständen sein Gang dem Gange eines jeden andern Quecksilberthermometers ähnlich sein müsse. *Ducrest*, der den Weingeist dem Quecksilber vorzieht, spricht selbst dem letztern diese wichtige Eigenschaft nicht ab. Er zählt dabei, er habe einerlei Thermometer drei Mal mit verschiedenen Sorten von Quecksilber gefüllt, die an Feinheit und Flüssigkeit sehr verschieden gewesen wären. Dieses habe er jedes Mal so eingerichtet, daſs es bei der gemäſsigten Wärme immer an einerlei Punkte gestanden, und dann habe es im siedenden Wasser ebenfalls einerlei Punkt angezeigt. (De Luc's Unters. über die Atmosphäre, I, p. 520—522.)

De Luc behauptet, das Quecksilber sei gegen Wärme 6 Mal empfindlicher, als der Weingeist. *Luz* sagt: er sei durch Versuche genöthigt, Herrn de Luc in diesem Punkte zu widersprechen. Luz wiederholte seine Versuche allemal 4 bis 5 Mal, bekam aber nie ganz vollkommen einerlei Resultate; daher er das Mittel aus seinen Beobachtungen nehmen muſste. Zu allen seinen Versuchen nahm Luz nur ein einziges Quecksilberthermometer, weil er das Quecksilberthermometer zum Grunde legte. Die Kugel desselben hatte im Durchmesser 0,82 Pariser Zolle, und enthielt 780° Quecksilber.

Versuch 1. *Luz* brachte sein Quecksilberthermometer in ein heisses Wasser, dessen Wärme + 75° R. betrug, und liefs es so lange darin, bis es nicht mehr stieg. Dann nahm er es aus dem heissen Wasser, und brachte es augenblicklich in das Wasser im Eis, welches in der Folge Eiswasser genannt werden soll. In diesem Wasser hatte er schon ein Probethermometer, um an diesem zu bemerken, wie viel Wärme er durch das erwärmte Thermometer in das kalte Wasser bringen würde. Das Quecksilberthermometer kam in 2 Minuten auf $\frac{1}{8}$° über den Eispunkt. — Dasselbe Quecksilberthermometer, aus siedendem Wasser genommen und in freier Luft aufgehängt, brauchte sehr lange Zeit, bis es die Temperatur annahm. Wurde seine Kugel in die Hand genommen, so stieg es sehr schnell, fiel aber nur ganz langsam wieder, wenn es nach seiner Erwärmung in der freien Luft aufgehängt wurde.

Versuch 2. Das Quecksilberthermometer wurde wieder in dasselbe heisse Wasser gesetzt, nachdem es nicht mehr stieg, heraus genommen, und mitten an die Decke eines verschlossenen Zimmers ohne Brett aufgehängt. Die Thermometer, die an den Wänden dieses Zimmers ohne Brett hiengen, stunden genau auf dem Eispunkt. Dasjenige Thermometer, welches Luz ebenfalls ohne Brett in der Mitte seines Zimmers aufgehängt hatte, stund + 1,3°. Das Quecksilberthermometer, welches zum Versuche diente, war vom Eis- bis zum Siedpunkt in 80 gleiche Theile getheilt. Luz hielt sich im Zimmer so wenig auf, als möglich, um es nicht durch seine Leibeswärme zu erwärmen, und den jedesmaligen Rand des Thermometers trug er, durch Hülfe seines Zirkels, auf das Bret. Dadurch fand er für das Quecksilberthermometer folgendes Fallen:

Zeit des Fallens in Minuten.	Quecksilberthermometer.
0 — -- -- --	+75°
In 10 Minuten -- -- --	+ 12,50
20 — -- -- --	+ 5.00
30 — -- -- --	+ 2.60
40 — -- -- --	+ 2.10
50 — -- -- --	+ 1,70
60 — -- -- --	+ 1,60
80 — -- -- --	+ 1,40
90 — -- -- --	+ 1,35
100 — -- -- --	+ 1,32
120 — -- -- --	+ 1,30

Versuch 3. Nun hieng *Luz* das Quecksilberthermometer nebst einem Probethermometer, ohne Bret, an der Decke eines wol ausgewärmten Zimmers auf. Nachdem es nicht mehr stieg, welches nach einer Stunde geschah, bezeichnete er seinen höchsten Stand mit einem seidenen Faden: Das Probethermometer liefs er zurück, das Quecksilberthermometer brachte er in schmelzen-

den Schnee, wodurch es auf den Eispunkt herabgieng. Nun trocknete er das Thermometer ab, und liefs es in freier Luft nochmal auf den Eispunkt herabfallen. Dann brachte er es in das warme Zimmer, welches, so lange der Versuch dauerte, beinahe immer einerlei Wärme behielt, und hieng es wieder ohne Brett zu dem Probethermometer hin.

In Minuten stieg	das Quecksilbertherm.
10	15,7
20	19,5
30	20,1
40	20,4
50	20,5

Versuch 4. *Luz* setzte sein Thermometer, welches auf dem Eispunkt stand, in ein 60° heisses Wasser, rückte mit dem Läufer so lange nach, bis die Quecksilbersäule stehen blieb; und in 50 Sekunden hatte das Thermometer das Gleichgewicht von der Wärme des Wassers erreicht.

Versuch 5. Das Quecksilberthermometer, welches auf + 5° stand, ins Eiswasser gesetzt, kam in 1½ Minuten auf das Gleichgewicht. — In dem Zimmer war die Temperatur + 1° R. Luz liefs sein Quecksilberthermometer diesen Wärmegrad annehmen, und brachte es hierauf in das Eiswasser. In 1½ Minuten war das Quecksilberthermometer auf dem Gleichgewichte. (Luz a. a. O. p. 163 — 181.)

Du Crest's Beobachtungen über den Gang des Quecksilberthermometers. (Die Verdichtungen des Quecksilbers, wie sie in einer arithmetischen Progression zunehmen, sind hier beigefügt, und die Minuten, die *du Crest* gebraucht hat, in Decimalbrüche verwandelt.)

Quecksilber. Siedendes Wasser.	Verdichtungen.	Progressionen.
100,00 —		
92,40 —	7,60 —	
84,26 —	8,14 —	0,54
75,60 —	8,66 —	0,52
66,40 —	9,20 —	0,54
56,66 —	9,74 —	0,54
46,40 —	10,26 —	0,52
35,60 —	10,80 —	0,54
24,26 —	11,34 —	0,54
12,40 —	11,86 —	0,52
0,00 —	12,40 —	0,54
12,93 —	12,93 —	0,53
0,51 —	51 —	2

(Luz a. a. O. p. 200.)

Bei jeden 10 Graden, welche das Weingeistthermometer fällt, vergröfsern sich die Verdichtungen des Quecksilbers nach einer arithmetischen Progression; nach Luzens und de Luc's Rechnung 0,72 Grade, nach Strohmeyers Rechnung 0,68°. —

Nun ergeben sich hieraus folgende Verdichtungen des Quecksilbers für jede 10 Grade des Weingeistthermometers:

Nach *de Lucs* Rechnung.	Nach *Strohmeyers* Rechnung.
7.48	7.62
8,20	8,30
8,92	8,98
9,64	9,66
10,36	10,34
11,08	11,02
11,80	11,70
12,52	11,38
80,00	80,00

Luz. (A. a. O. p. 204—205.)

An einer Kugel, die im Durchmesser 1″ hatte, liefs *Luz* ein Röhrlein von 1″ lang. Nachdem die Kugel und die Hälfte des Röhrleins mit Quecksilber gefüllt, und das Quecksilber recht gut ausgekocht war, zog er das Ende des Röhrleins an der Flamme in eine sehr feine Spitze aus. Hierauf füllte er den noch leeren Raum des Röhrleins völlig mit Quecksilber an. Er liefs in dem angebrachten papiernen Trichter hinlänglich Quecksilber, und setzte die Kugel mit dem Röhrlein in schmelzendes Eis. Als sie etliche Stunden darin ausgehalten hatte, nahm er den Trichter und das darin befindliche Quecksilber hinweg. Hierauf that er auch die Kugel aus dem Eis, sorgte aber, dafs, wenn durch die dazu gekommene Wärme etwas von dem Quecksilber aus der feinen Spitze der Röhre hinauslief, selbiges gesammelt wurde. Nun wog er die Kugel mit dem durch das schmelzende Eis verdichteten Quecksilber, und zog die Schwere der Glaskugel davon ab. Dann stellte er diese mit Quecksilber gefüllte Kugel bei einem Barometerstande von 27″ in siedendes Wasser. Es lief darauf aus der feinen Spitze des Röhrleins so viel Quecksilber heraus, als die Ausdehnung des Quecksilbers betrug. Als Luz das zurückgebliebene Quecksilber noch einmal wog, und die Schwere der Kugel davon abzog, so fand er bei mehrmal wiederholten Versuchen, aus dem weniger gewordenen Quecksilber, dafs seine Ausdehnung vom Eis- bis zum Siedpunkt sich verhielt, wie 10,000 : 10,156 (Luz a. a. O. p. 242.)

Du Crest hat einerlei Thermometer nach und nach mit dreierlei Quecksilber, unter denen eines ganz verfälscht war, angefüllt, seine Ausdehnung gemessen, und sie bei dem einen so grofs, wie bei dem andern gefunden. —

Luz füllte ebenfalls ein Thermometer nach und nach erstlich mit Quecksilber, das aus Zinnober hergestellt war, dann mit einem ungarischen, und endlich mit einem andern, welches durch hinzugekommenes Metall ganz verdorben war, und nachdem er jedes Mal so viel Quecksilber in die Röhren that, dafs sich im schmelzenden Eise die Säule genau auf dem untern Faden endigte, so stiegen diese 3 Sorten von Quecksilber in siedendem Wasser genau auf einen Punkt hin. (A. a. O. p. 243—244.)

Wenn man die Kugel eines fest aufgehängten unbekleideten Thermometers mit Schnelligkeit in heisses Wasser taucht, so sinkt das Quecksilber, bleibt hierauf einen Augenblick stehen, und steigt dann wiederum aufs neue; diese Erfolge sind um so auffallender, je heisser das Wasser, und je kälter das Quecksilber ist. In kochendem Wasser beträgt das augenblickliche Sinken des Quecksilbers, das vorher auf Null stand, mehr als 3 Grade.

Wenn man die bis zu 40° oder 50° erhitzte Kugel des Thermometers schnell in kaltes Wasser taucht, so steigt das Quecksilber jedes Mal, hierauf steht es einen Augenblick stille, und fängt dann zu sinken an; auch hier ist der Erfolg desto auffallender, je kälter das Wasser, und je wärmer das Quecksilber war. Wählt man Wasser, das dem Gefrieren nahe ist, so beträgt das Steigen des Quecksilbers, dem man vorher die Temperatur des kochenden Wassers gegeben, mehr als 3 Grade. Soycour (Auswahl der neuesten Abhandl. über Physik, Chemie, Mineralogie, II, p. 44—45.)

Luftleere Thermometer.

Luz hatte unter seinen Thermometern eines, dessen Quecksilber besonders gut von der Luft gereinigt war. Vom Siedpunkt bis zum Ende der Röhre war noch ein leerer Raum von 2½ Zollen. Es war luftleer gemacht, und der Grad des siedenden Wassers sehr sorgfältig an ihm bezeichnet. Dieses Thermometer brach er auf, schmelzte es wieder zu, als es auf + 20° Reaum. stand, und stellte es von neuem in das siedende Wasser. Es kam darin nicht höher, als auf den 78½ Grad. Als es noch im siedenden Wasser stand, brach er es abermals auf, und augenblicklich kam es wieder auf den Faden, oder seinen ersten Stand. Die Dicke des Cylinders, den dieses Thermometer hatte, betrug ¼'''. (A. a. O. p. 79.)

Der Verfasser der *Memoires sur la réforme des thermomètres* hält die luftleere Quecksilberthermometer für sehr fehlerhaft. 1) Ihr Fehler, sagt er, bestehe darin,

1) Er sagt: die meisten Künstler hätten die Methode, die Quecksilberthermometer luftleer zu machen aufgegeben. (A. a. O.)

darin, daſs sie sehr wider die Röhre schlagen, wenn man sie umkehre. (A. a. O. p. 94.)

Einfluſs der Wärme auf die Quecksilbersäule des Barometers.

Man wuſste schon seit *Amontons*, daſs die Quecksilbersäule in der Barometerröhre durch die Wärme expandirt werde. (Lambert's Pyrometrie, p. 106.)

Amantons fand, daſs sich das Volumen des Quecksilbers von der gröſsten Hitze bis zur gröſsten Kälte zu Paris um $\frac{1}{111}$ verändere, und verfertigte nach diesem Grundsatze Tafeln, durch welche man die Höhe des Quecksilbers für jeden Grad des Thermometers berichtigen sollte. (De Luc's Untersuchungen über die Atmosphäre; aus dem Französ. übersetzt, Leipzig 1776, T. I, p. 102.)

De Luc lieſs in einem Zimmer, dessen Temperatur gleich blieb, ein Barometer, um daran zu bemerken, ob sich während seinen Versuchen die Atmosphäre nicht selbst ändern möchte, und, wenn dieses geschehen sollte, es mit in die Rechnung zu bringen. Andere Barometer, die mit dem erwähnten genau harmonirten, brachte er in eine sehr heisse Stube, sie stiegen darin, und er schloſs aus dem Unterschiede der Wärme zwischen dem kalten und warmen Zimmer, und aus dem Steigen des Barometers in diesem Unterschiede der Wärme, daſs eine 27″ lange Barometersäule, bei einer Vermehrung der Wärme, welche geschickt sei, das Thermometer von dem Eispunkt bis zum Siedpunkt des Wassers zu erheben, genau um 6‴ zunehme.

Schuckburg hat nach *Magellan's* Zeugniſs beinahe dieselbe Ausdehnung des Quecksilbers im Barometer gefunden, als *de Luc*.

Schuckburg fand eine Barometersäule von 30 englischen Zollen für jeden Grad des Fahrenheitischen Thermometers um 0,00304 eines Zolls ausgedehnt; also vom Eis- bis zum Siedpunkt um 0,5472 eines Zolls. *William Roys* traf die Einrichtung, daſs die ganze Quecksilbersäule des Barometers bald in schmelzendes Eis, und darauf in sehr heisses Wasser gestellt werden konnte. Bei diesen Versuchen fand er, daſs eine 30 englische Zoll lange Quecksilbersäule vom Eis- bis zum Siedpunkt sich um 0,5117 eines Zolls ausdehne. *Roys* nahm den Siedpunkt des Thermometers bei der Barometerhöhe von 30 engl. Zollen. *Roys* Thermometer giebt daher bei Siedpunkt ohngefähr 81 Grade nach dem de Luc'schen, dessen Siedpunkt nur bei 27 Zoll Barometerhöhe bestimmt ist.

Rosenthal fand, daſs eine 27 Zoll lange Barometersäule vom Eis- bis zum Kochpunkt um 86 Skrupel oder 16theilige Linien verlängert werden könnte.

Luz's Beobachtungen über diesen Gegenstand.

Luz suchte so groſse Unterschiede der Wärme und Kälte zu erlangen, als ihm möglich war. In diese brachte er abwechselnd ein Heberbarometer, bemerkte genau den Unterschied der Wärme nach Reaumürschen Graden, und die Ausdehnung oder Zusammenziehung des Quecksilbers nach 20theiligen Linien (welche er beim Rechnen in 100theilige verwandelt.) Während seiner Beobachtungen hatte er in einem Zimmer, welches einerlei Temperatur behielt, ein Barometer, um daran zu bemerken, ob sich unterdessen die Schwere der Atmosphäre nicht geändert habe.

Unterschied der Wärme.	Ausdehnung der Barometersäule.
26½	1. 85‴
30	2. 00
18½	1. 12
26	1. 60
27	1. 75
28	1. 75
29	1. 80
28	1. 90
27	1. 80
26	1. 75
26	1. 75
292	19. 07‴

Bei diesen Versuchen hatte *Luz* auf dem Brette des Barometers ein Thermometer befestigt, dessen Kugel nicht dicker war, als die Barometerröhre, und die, wie die Röhre des Barometers, zur Hälfte in Holz lag. Es war dem ungeachtet zu besorgen, daſs das Bret, wenn es aus der Kälte in die Wärme, oder aus der Wärme in die Kälte gebracht wurde, Kälte und Wärme zu lange behalten, und dadurch Ursache sein könnte, daſs die Ausdehnung des Quecksilbers zu geringe angegeben würde. Luz verfertigte daher zu einem Barometer zwei Bretter, und auf jedem war auch ein Thermometer. Es wurde eine Einrichtung gemacht, daſs man das Barometer leicht von dem Brett abnehmen und eben so leicht an das andere befestigen konnte. Das eine Brett blieb in der Kälte, das andere in der Wärme. Auf diese Weise hatten die Bretter immer die richtige Temperatur. Wenn Luz das Barometer von der Kälte in die Wärme brachte, lieſs er es verschwitzen, hieng es dann umgekehrt so lange nahe am

Ofen auf, bis ein neben ihm hängendes naktes Thermometer, das mit dem Barometer aus gleicher Kälte gekommen war, so hoch stieg, als das Thermometer an dem erwärmten Brete stund. Dann brachte er die Röhre an das Brett, liefs noch ohngefehr 5 Minuten verstreichen, und beobachtete darauf die Barometerhöhe; hieraus entstand die zweite Classe von Beobachtungen, welche vor den erstern einen beträchtlichen Vorzug haben:

Unterschied der Wärme.	Ausdehnung der Barometersäule.
23°	1,45'''
24	1,55
23	1,55
30	2,10
31	2,10
30½	2,10
37	2,40
40	2,60
36	2,45
35	2,40
310	20,70

Luz beobachtete hierauf zu einer andern Zeit, auf die nemliche Art, bei einer Barometerhöhe von 27 Zollen.

Unterschied der Wärme.	Ausdehnung der Barometersäule.
31½	2. 15
29	2. 10
29	2. 10
28	1. 95
36½	2. 70
29	1. 85
30	2. 10
28	2. 05
=241	17. 00

Luz glaubt, der Wahrheit so nahe zu kommen, als möglich ist, wenn er für 27 Zoll Barometersäule und 80° R. 5,5 Linien Ausdehnung annahm. Sollte auch dieses nicht das vollkommenste Maas sein, so wird dadurch höchstens gewifs nicht mehr als $\frac{1}{10}$ Lin. von der Wahrheit abgewichen werden. (A. a. O. p. 93—100.)

Eine Aenderung der Wärme um einen Fahrenheitischen Grad bringt im Barometer eine Aenderung um $\frac{1}{16}$ Par. Lin. hervor. (Erxlebens Phys. p. 404.)

De la Hire fand, dafs das Quecksilber im einfachen Barometer seine Höhe nicht merklich verändere, wenn man es auch in die gröfste Sonnenhitze, selbst im Sommer, oder an einem mittelmäfsig frischen Orte in den Schatten setze. (De Luc's Untersuchungen über die Atmosphäre, I, p. 104). — Herr von *Fontenelle*, der diese Beobachtung in der Geschichte der Akademie erzählt, setzt hinzu: „Herr *de la Hire* setzt voraus, wie es auch wahr ist, dafs sich das Quecksilber im einfachen Barometer durch die Hitze und Kälte nicht merklich ausdehne oder zusammenziehe. — *Du Fay* sagt: da die leuchtenden Barometer ganz rein von gröberer Luft sind, so haben sie den allgemeinen Fehler der übrigen nicht, welche auch als Thermometer wirken, und deren Stand nothwendig durch Hitze und Kälte geändert wird. Dies geschieht bei den leuchtenden Barometern nicht, und sie sind daher allen andern Arten von Barometern vorzuziehen. — *Brighton* sagt ebenfalls von denen über dem Feuer gefüllten Barometern, die gröfste Kälte und die gröfste Hitze verändern nichts in ihrer Höhe; sie seien wirkliche Barometer, und nicht zugleich Thermometer. (*Philosoph. Transact.* vom Jahr 1738, No. 448; de Luc's Unters. u. s. w. p. 104—105.)

Macquer sagt: das Quecksilber scheine bei der Hitze des siedenden Wassers noch keine Veränderung zu erleiden. *Wallerius* hingegen behauptet, es sublimire sich eher und schneller, als man Wasser zum Sieden bringen könne, und *Spielmann* hat die Worte: *Calore minore, quam quo aqua ebullit, volatilis.* (Es verflüchtigt sich bei einem Grade von Hitze, welcher noch geringer ist, als derjenige, bei dem Wasser ins Sieden geräth.)

Hildebrandt setzte eine genau abgewogene Quantität Quecksilber in einer Retorte ins Wasserbad, legte eine mit Wasser gefüllte Vorlage an, und liefs das Wasser des Wasserbades ohngefähr 3 Stunden lang kochen. Während dieser Zeit erschien kein Quecksilberdampf in der Retorte, und nachher fand *Hildebrandt* weder das mindeste von Quecksilber in der Vorlage, noch an demjenigen, das in der Retorte gewesen war, den mindesten Abgang.

Dieselbe Quantität von Quecksilber wurde in eine porcellanene Tasse gegossen, und ins Wasserbad gesetzt, so, dafs sie darin schwamm. Das Wasser des Wasserbades kochte ohngefehr 6 Stunden lang; aber auch hier war nachher nicht der mindeste Abgang am Quecksilber zu bemerken.

Von der Oberfläche des in der Tasse liegenden Quecksilbers schien ein Dampf aufzusteigen. Allein dies war blos ein optischer Betrug; der Dampf des Wasserbades spiegelte sich in der glatten Oberfläche des Quecksilbers. (Hildebrandt in Crell's Annalen, 1792, II, p. 489—491.)

Nach *Hildebrandt's* Versuchen kann das Quecksilber sich sehr merklich verflüchtigen, ohne so viel erhitzt zu werden, dafs es ins Sieden geräth.

Er liefs Quecksilber sowol in porcellainenen Tassen, als in eisernen Löffeln so lange verdampfen, bis nichts mehr übrig blieb, ohne zu bemerken, dafs dasselbe ins Sieden gerieth. (A. a. O p. 491.) Er setzte in kleinen Arzneigläsern Quecksilber auf den Stubenofen, und sah, ohne dafs eine Spur von Sieden sich gezeigt hatte, dafs eine Menge kleiner Quecksilberkügelchen am obern Theile der Gefäfse sich angesetzt hatte. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 45.)

Reines Quecksilber in einem eisernen Löffel über Kohlen gehalten, darf bis zum Kochen nicht brausen und ausspritzen. (Fischer's physik. Wörterb. IV, 90—91.)

Fourcroy und *Gren* drücken sich, indem sie vom Sieden des Quecksilbers reden, so aus, dafs man aus ihren Worten fast schliefsen möchte, dafs das Quecksilber sich nicht verflüchtige, als bis es siedet. (A. a. O.)

Baumé verschaffte sich ein gutes Quecksilberthermometer, das vom Gefrierpunkte bis zum Siedpunkte in 80 Grade abgetheilt war, und über diesem letztern Punkte noch 175° hatte; die Röhre blieb offen. Sie war 35 Zoll lang; die cylinderförmige Kugel hatte 4 Zoll Länge, und ohngefähr 5 Linien Durchmesser in ihrem Innern. Nun that *Baumé* 8 Pfunde Quecksilber in einen kleinen gläsernen Eimer, und setzte diesen in ein Sandbad, welches gradweise erhitzt wurde, bis das Quecksilber anfieng zu sieden und zu rauchen. In die Mitte hieng er das oben beschriebene Thermometer, welches 190° angab, während das Barometer auf 28 Zoll 2 Linien stand. Binnen einer Viertelstunde verdünstete beinahe ein Pfund Quecksilber aus dem kleinen Eimer, in welchem die Oberfläche 3 Zoll Durchmesser hatte. — Hierauf liefs er ein zweites, gehörig tiefes Sandbad zurichten, und tauchte das besagte Thermometer hinein, so dafs die Kugel vollkommen mit Sande bedeckt war, und erhitzte es, bis das Quecksilber in der Kugel anfieng zu sieden, welches er an dem Hüpfen desselben oben in der Röhre bemerkte; so stieg das Quecksilber auf 245°. — Bei diesem Versuche fand keine Verdünstung des Quecksilbers statt; als das Thermometer wieder ins Eis, und hierauf ins siedende Wasser gebracht wurde, verhielt sich das Quecksilber vollkommen nach den beiden Punkten. (Polytechnisches Magazin, T. II, 80—82.)

Wenn das Quecksilber sich verflüchtigt, so verwandelt es seine tropfbar flüssige Form in Dampfform. Es wird zu einem weifsen Dampfe, der hinlänglich sichtbar ist, wenn man das Quecksilber in gläsernen Gefäfsen destillirt. Es verflüchtigt sich bei lange genug fortgesetzter Erhitzung ganz, ohne das mindeste nachzulassen. Die Quecksilberdämpfe sind sehr elastisch, und können, wenn man die Gefäfse, worin sie sich entwickeln, verschliefst, die Stöpsel und Deckel mit Gewalt herabwerfen, wenn die Verschliefsung zu genau ist, sogar

Gefäfse zersprengen. — Eine Quantität Quecksilber wurde in ein sehr starkes eisernes Gefäfs verschlossen, das Eisen vor dem Gebläse genau zugelöthet, und in glühende Kohlen gesetzt. Kaum war das Gefäfs glühend, so zersprengte das Quecksilber seine eiserne Hülle und verflog. 1) (Hallot in Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 45—46.)

Das Quecksilber verdampft bei 300° über Null. (De la Metherie über reine Luft, I, 104.) Quecksilber fängt an zu verrauchen in der Hitze, in welcher Blei schmilzt, Leinöl zu kochen anfängt, oder Eisen blau anläuft. (Rinmann's Geschichte des Eisens, T. I, 265.) — Der Dampf des Quecksilbers ist unsichtbar und elastisch, wie die atmosphärische Luft; so wie bei dieser wird die Elasticität durch Hitze über alle Grenzen vermehrt, so dafs es die stärksten Gefäfse zu zerbrechen vermögend ist. (Thomson's Chemie, I, 145.)

Die Expansivkraft der Quecksilberdämpfe in Temperaturen unter 212° zu bestimmen, ist ausnehmend schwer, da sie in einem so grofsen Abstande vom Siedpunkte dieser Flüssigkeit kaum merklich ist. (Dalton in Gilbert's Annalen, XV, 20.)

De Luc (dessen Unters. über die Atmosph. I, 422) sagt, die Quecksilberdämpfe haben, in Vergleich mit denen des Baumöls, sehr wenig ausdehnende Kraft.

Landriani liefs eine Menge Quecksilber bis auf 140° Reaum. heifs werden, und hierauf erkalten.

Von 140°	—	130°	giengen hin	0	Min.	55	Sek.	
— 130	—	120	—	1	—	0	—	
— 120	—	110	—	1	—	9	—	
— 110	—	100	—	1	—	15	—	
— 100	—	90	—	1	—	26	—	
— 90	—	80	—	1	—	40	—	

(Lichtenberg's Magazin, T. III, St. 4, p. 30.)

Wenn *Fahrenheit* das Volumen des Quecksilbers, das auf 0 stand, in 11,124 Theile theilte, so dehnte es sich, wenn man es bis zum Kochen erhitzte, um 600 solcher Theile aus. (Gehler's phys. Wörterb. IV, 315—316.)

1) *Madame* d'Orbelin *soll ein Mittel erfunden haben, das Quecksilber zu figiren, ihm seine Flüchtigkeit zu benehmen, dafs auch das stärkste Feuer ihm dieselbe nicht wieder giebt. In diesem Zustande soll es so dicht seyn, dafs es sich wie andere Metalle schmelzen lasse, ohne irgend eine andere metallische Substanz hinzuzufügen. Uebrigens ist von dieser angeblichen Erfindung weiter nichts bekannt geworden. (A. a. O. p. 47.)*

600° Fahr. entsprechen, nach Lambert's Berechnung, 2167° des Luftthermometers (Pyrometrie, p. 277); und nach Luz (vom Therm. p. 259) 252¼° R. (Quecksilbertherm.); 486° de l'Isle, 315½° Christin. —

Dalton setzt den Siedpunkt des Quecksilbers auf 660° Fahr. (Thomson's Syst. der Chemie, I, 484.)

Wenn man Quecksilber und Wasser einer Hitze aussetzt, welche gröfser ist, als die Siedhitze des Wassers: so scheint es, als ob das Quecksilber im Wasser siede, indem an seinem Umfange kleine Kügelchen von ihm aufspringen. Diese Erscheinung, welche blos von der Ungleichheit der Hitze des heifsen Quecksilbers und des minder heifsen Wassers herrührt, endiget sich, sobald alles Wasser verflüchtigt ist, und das Quecksilber liegt ganz ruhig, so lange nicht der hohe Grad von Hitze statt hat, in welcher es wirklich siedet. Hildebrandt in Crell's Annalen, 1792, II, 492—493.)

Um das Sieden des Quecksilbers zu beobachten, mufs man eine nicht zu kleine Quantität Quecksilber in einem tiefen und engen Gefäfse stark genug erhitzen. Bei kleinen Quantitäten und in flachen weiten Gefäfsen verfliegt es zu bald, ehe es den Grad der Hitze erreicht, der zum Sieden erfordert wird. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 42.)

Nach *Halle* (dessen Magie, III, 489) steigt das Thermometer auf der höchsten Spitze der Pyrenäen in siedendem Quecksilber nur bis 605°, zu Bourdeaux aber bis 640°.

Braun versichert, zu Folge einer grofsen Menge von Versuchen, das Quecksilber koche erst bei 414° über der Null der de l'Isle'schen Skale (d. i. bei 360⅞° de Luc.) (*Nov. Comment. Acad. Petrop. ann.* 1765, *p.* 299.)

Stellt man ein von Luft gereinigtes Barometer in starke Hitze, so siedet das Quecksilber, ohne zu verdünsten. (Marat vom Feuer, p. 167.)

Geoffroy liefs sich auf die Angabe eines Alchymisten, der das Quecksilber figiren wollte, einige Pfunde in sechs in einander gesteckten starken eisernen Büchsen, wovon die äufserste noch mit zwei starken eisernen Ringen, die sich über einander kreutzten, verwahrt war, in einen mit glühenden Kohlen angefüllten Ofen setzen. Als sich das Quecksilber recht erhitzt hatte, so zersprangen die Büchsen mit einem erschrecklichen Knall. Die Stücke davon flogen mit einer solchen Gewalt heraus, dafs sie durch zwei Bretter durchschlugen; andere machten in den Mauern einen Eindruck, wie Bomben. (Sammlung vermischter Abhandl. von Scheidekünstlern, S. 15—16.)

Einen ähnlichen Versuch, ohne solche Gefahr, kann man anstellen, wenn man Quecksilber in kleine gläserne Bouteillen einschliefst, welche man an ihrer Mündung zuschmelzt. Man wirft diese Bouteillen mitten unter die Kohlen auf

einen in freier Luft befindlichen Ofen, worauf sie mit einem heftigen Knalle zerspringen, und der Merkur in Dampfform verfliegt. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 279.)

Gefrieren des Quecksilbers.

(Hiebei wurde vorzüglich Blagden's Geschichte der Versuche über das Gefrieren des Quecksilbers benutzt, welche in den *Philosoph. Transact.* 1783, Vol. LXXIII, p. 329 — 397 steht.)

Weil das Quecksilber bei grofsen Kältegraden immer noch flüssig bleibt, so glaubte man vormals, dafs das Quecksilber gar nicht gefriere. Im Jahre 1734 bemerkte *Gmelin* zu Jeniseisk in Sibirien, 58½° N. B. und 92° O. L. von Greenwich, dafs das Quecksilber bis auf — 120° Fahr. herabfiel, ohne dafs es seine Flüssigkeit zu verlieren schien; nachher beobachtete er auf seiner Reise andere Fälle, wobei das Quecksilber im Thermometer gefroren zu seyn schien (Fischer's phys. Wörterb. II, 679) namentlich zu Yakutzk, Kirengafort, Werkaturia.

Aehnliche Erscheinungen, welche das erfolgte Gefrieren des Quecksilbers beweisen, ob man es sich gleich damals aus Vorurtheil nicht so vorstellte, bemerkten Maupertuis zu Tornea, Gauthier zu Quebek. (Crell's Ann. 1785, II, 270.)

Am 14 Dez. 1754 brachte *Braun* in Petersburg das Quecksilber zum Gefrieren. Das Fahrenheit'sche Thermometer stand damals in freier Luft — 34°. Durch eine Mischung aus Scheidewasser und gestofsenem Eis brachte er es bis auf — 69° (und ein Theil seines Quecksilbers war nun wirklich gefroren). Bei mehrmals wiederholten Versuchen sah er sein Thermometer bis auf — 100°, — 244° und 352° (in der Folge gar bis auf — 544 und — 556°) heruntersinken. Die Kugel des Thermometers war unverletzt, und das Quecksilber in ihr völlig fest, in welchem Zustand es auch 12 Minuten verblieb. Ein andermal hatte er ein Thermometer, das nur 220° unter 0 zeigte; alles Quecksilber sank in die Kugel, und wurde hernach fest.

Am 25 Dec. wiederholte *Braun* diese Versuche mit *Aepinus* abermals mit demselben Erfolge. Das feste Quecksilber fand sich entweder in einem Thermometer, oder in einer etwas weitern gläsernen Röhre, und bildete eine feste glänzende metallische Masse. Die Charaktere dieses festen Quecksilbers s. unten, unter dem Artikel: Aeussere Charaktere des gefrornen Quecksilbers. — Während dem Gefrieren bemerkte *Aepinus* in seinen weiten Röhren allemal, dafs das Quecksilber sehr hastig und tief fiel, eine vertiefte Oberfläche hatte, und die festen Stückchen in den flüssigen untersanken.

ken. *Braun* setzte diese Versuche alle Winter mit glücklichem Erfolge fort, 1) und fand, dafs eine natürliche Kälte von — 10° zur Anstellung des Versuchs schon hinreichend sei, ja dafs man sogar bei 12° auf einen Anfang des Gefrierens rechnen könne; dabei glaubte er aber immer noch, dafs seine Mischungen, in welchen das Quecksilber zur Zeit des Festwerdens auf mehrere Hundert Grade fiel, auch wirklich eine Kälte von soviel Graden hervorgebracht hätten. *Braun* hatte mehrere Gläser mit Schnee gefüllt, verdünnte Salpetersäure hinzugegossen, und sein Thermometer, in welchem das Quecksilber gefrieren sollte, hineingesetzt. Im ersten Glase sank das Quecksilber nur bis — 148°, und im vierten kam es erst zur völligen Festigkeit. Im ersten Glase war nemlich die Kälte hinreichend, einen Theil des Quecksilbers zum Gefrieren zu bringen, und *Braun* nahm es schon heraus, ehe es völlig fest werden konnte; im zweiten Glase gefror wieder ein Theil, im dritten noch mehr, und im vierten ward es ganz fest. Ferner beobachtete Braun noch das Sinken des Quecksilbers in seinen Thermometern, wenn er sie schon aus den Mischungen herausgenommen hatte. 2) (Voigt's Magazin, T. IV, St. 1, p. 11—12, 16.)

De Luc (Unters. über die Atmosph. I, 389) führt an, *Braun's* Quecksilber sei dadurch, dafs es dieser Gelehrte zu wiederholten Malen in erkältende Mischungen von Schnee und Salpetergeist brachte, bis 650° gesunken. — *De Luc* (a. a. O. p. 402) fand, dafs, wenn der Weingeist bis auf 300 gefallen sei, das Quecksilber auf 628 stehen müsse.

Nach Braun war *Blumenbach* in Göttingen der erste, welcher das Quecksilber zum Gefrieren brachte. Als erkältende Mischung wandte er Schnee und ägyptischen Salmiak an, und sein Quecksilber lag in einem Zuckerglase, welches mit dieser Mischung bedeckt war. Ein Brander'sches sehr gutes Weingeistthermometer zeigte zu der Zeit, als sich das Quecksilber in etliche feste Stückchen verwandelte, in freier Luft — 10° Fahr. (A. a. O. p. 13.)

Hutchins brachte im Januar und Februar 1775 das Quecksilber in der Hudsonsbay zweimal zum Gefrieren (Fischer's physik. Wört. II, 698—699),

1) *Die erste von* Braun *über diesen Gegenstand erschienene Schrift ist überschrieben:* De admirando frigore artificiali Dissertatio, *welche den* 6 *Sept.* 1760 *der Akademie vorgelegt wurde; und fünf Jahre hernach gab er* Supplementa de congelatione Mercurii *heraus* (*A. a. O. p.* 12.) — Braun's *Versuche stehen auch in den* Nov. Comment. Acad. Petrop. T. XI.

2) Dies rührt, nach *Blagden*, ganz von der anfangenden Schmelzung des Quecksilbers in der wärmern atmosphärischen Luft, und folglich von dem Ausfüllen der in der Röhre und Kugel gebliebenen Höhlungen her, welches sich auch bei späterhin angestellten Versuchen merklich äusserte. (A. a. O. p. 16—17.)

und zwar durch künstliche Kälte, mittelst Schnee und Salpetersäure. (Hildebrandt's Gesch. des Quecksilbers, p. 23.) *Hulchins* hatte Braun's Methode völlig befolgt, und auch alle jene Ereignisse bemerkt. (Voigt's Magazin, a. a. O. p. 14.)

Nun stellte auch *Biker* zu Rotterdam am 28 Jan. 1776 diesen Versuch an. Das Thermometer stand in freier Luft + 2°, durch die Mischungen gieng es nicht tiefer als — 94°. Nach Zerbrechung der Kugel zeigte es sich, daſs der äussere Theil des Quecksilbers seine Flüssigkeit verloren hatte, und einem Amalgam ähnlich geworden war. Am folgenden Tage wiederholte er den Versuch bei + 8°; das Quecksilber gieng nicht tiefer als — 80°; er zerbrach es also nicht.

Zu eben der Zeit stellte *Fothergill* zu Northampton denselben Versuch an; allein er fiel so unvollständig aus, daſs sich daraus nichts Brauchbares herleiten lieſs. (A. a. O.)

Fischer führt an, *Fothergill* habe das Quecksilber bei einer Kälte von + 9° wirklich zum Gefrieren gebracht. (Dessen physik. Wörterb. II, 699.)

Cazalet bewirkte das Gefrieren des Quecksilbers zu Bourdeaux durch künstliche, mittelst starker Salpetersäure erzeugte Kälte. (Hildebrandt's Gesch. des Quecksilbers, p. 23.)

Am 26 Febr. 1783 brachte *Cavendish* zu Hampstead, wo die Temperatur der Luft — 20° betrug, das Quecksilber durch eine bis zu einem gewissen Grade fortgesetzte Verdünnung der Salpetersäure zum Theil zum Gefrieren. Es fiel im Thermometer bis auf — 110°. Die durch die Mischung bewirkte Kälte war beinahe eben so groſs, als sie *Hulchins* in der Hudsonsbay hervorgebracht hatte, ohngefähr gleich — 45° eines mit Quecksilber gefüllten Richtthermometers. (Voigt's Magazin a. o. O. p. 20.)

In dem oben angegebenen Bande der philosophischen Transactionen giebt *Cavendish* das eigentliche Verhältniſs des Schnees und der Salpetersäure, wobei der stärkste Kältegrad hervorgebracht wird, so an, daſs beinahe genau der vierte Theil des Gewichts von der gebrauchten Salpetersäure Schnee hinzugesetzt werden müsse, wenn die Temperatur des Schnees, der atmosphärischen Luft und der Salpetersäure + 28° ist. (Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, T. III, 383.)

Guthrie erwies zu Petersburg durch Versuche, daſs das Quecksilber auch in seinem reinsten Zustande zum Gefrieren gebracht werden könne. (Fischer's phys. Wörterb. II, 700.)

Guthrie bediente sich bei seinen Versuchen vielerlei Quecksilbers: 1) das durch Hülfe der Eisenfeilspäne aus dem Kalomel lebendig gemachten Quecksilbers, welches die Chemiker für das reinste halten; 2) des gediegenen Queck-

silbers von Idria; 3) solchen Quecksilbers, welches *Morgan* zu seinen Barometern braucht. Aufser diesen Quecksilberarten versah er sich mit einigen Thermometern, welche er besonders zu diesem Zweck von *Morgan* verfertigen und mit dem Quecksilber N. 1 füllen liefs; desgleichen mit einem Weingeistthermometer. Der Apparat, welcher vom D. *Black* herrührt, und viel einfacher als der Hutchinson'sche ist, besteht aus einem gläsernen Gefäfse, welches die Kälte erregende Mischung enthält, und äufserlich mit grobem Flanell bedeckt ist; aus einer ohngefähr einen halben Zoll dicken Röhre, welche in die kalt machende Mischung mit dem Quecksilber, das gefrieren soll, gesetzt wird, und endlich aus einem Thermometer, dessen Kugel blos, ohne irgend einen Theil der Röhre in dem Metalle versenkt wird. — Die vornehmsten Versuche sind in Beiseyn und mit Beihülfe der Herren *Pallas*, *Coxe* und *Hill* angestellt worden, und lieferten folgende Resultate:

1) Der Gefrierpunkt des Quecksilbers ist —32° R., denn bei —32½° blieb noch etwas Quecksilber flüssig, und wie das Thermometer wieder um ½° gestiegen war: so verlor auch das übrige gefrorne Quecksilber seine Festigkeit.

2) Das gewöhnliche Quecksilber und dasjenige, welchem fremde Metalltheilchen beigemischt sind, gefriert niemals bei einem geringern Kältegrade, als das aus dem Zinnober oder dem rothen Präcipitate revivificirte und das mit Laugensalz zubereitete. Jedoch ist bemerkt worden, dafs das durch Spiesglas gegossene zwei Grade weniger Kälte zum Gefrieren erfordere, als jedes andere Quecksilber.

3) Gewisse Umstände können das Quecksilber im Thermometer einige Grade unter seinem Gefrierpunkt erkalten, ohne dafs es gefriert, wenn auch gleich das Quecksilber, worein das Thermometer versenkt wurde, gefroren ist. — So bemerkt *Guthrie* (Voigt's Magazin, T. IV, St. 1, p. 19), er habe dieses Quecksilber mit seinem Thermometer umgerührt.

4) Der Gang des Quecksilberthermometers ist bis zum Gefrierpunkte dieses Metalls vollkommen richtig, und folglich gewährt auch ein dergleichen Thermometer bis zu jenem Punkte ein richtiges Maas der Kälte. Allein nachher ist die Zusammenziehung des Quecksilbers unregelmäfsig. — Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, T. III, 573—575. — *Guthrie's* Versuche stehen auch in einer kleinen zu Petersburg herausgekommenen Schrift dieses Arztes: *Nouvelles expériences pour servir à déterminer le vrai point de congélation du Mercure et la différence, que le dégré de pureté de ce métal pourrait y apporter, par M. Guthrie.*

Am 1 Merz 1785 glückte es dem D. *Sulzer* und Candidat *Oertel*, mit Hülfe der künstlichen Kälte durch Schnee und rauchenden Salpetergeist, das Quecksilber in Beiseyn des Hofraths *Pflanz*, auf dessen Veranlassung die

die Beobachtung gemacht wurde, zum Gefrieren zu bringen. Der Versuch wurde im Garten des letztern bei einer Lufttemperatur von — 24° R. angestellt. Die Eigenschaften dieses gefrornen Quecksilbers s. unter dem Artikel: Aeussere Charaktere des gefrornen Quecksilbers. (Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte, T. III, 571.)

Richard *Walker* setzte ein Trinkglas, das eine halbe Pinte faſste, und 2½ Unze einer Mischung von gleichen Theilen verdünnter Vitriolsäure (deren eigenthümliches Gewicht 1,5596 war) und starker rauchender Salpetersäure enthielt, in ein Gemisch von Salpetersäure und Schnee, bis die Flüssigkeit darin bis — 30° erkältet war. Es wurde nun aus der Mischung genommen und auf eine Tafel gestellt, hierauf wurde Schnee, der ebenfalls vorher in einer Kälte machenden Mischung zu — 15° erkältet war, nach und nach zu der Flüssigkeit in das Glas gethan, und die Mischung umgerührt, bis ein Quecksilberthermometer darin bis — 60° sank, wobei es stehen blieb. (Der Schnee muſs während seinem Erkalten in der Kälte machenden Mischung von Zeit zu Zeit umgerührt werden, weil er sonst zu einer harten Masse zusammengefrieren, und den Versuch vereiteln würde.) Nun wurde eine gläserne Senkwage, deren untere Kugel einen halben Zoll im Durchmesser hatte, und bis zu drei Viertel mit Quecksilber gefüllt war, in das Gemisch gestellt, eine kurze Zeit darin hin und her bewegt, herausgenommen und sanft geschüttelt. *Walker* fand, daſs das Quecksilber schon die Consistenz eines Amalgams angenommen hatte. Nachdem er es wieder auf einige Minuten hineingesenkt hatte, und es dann herausnahm, und umkehrte, so fand er das Quecksilber im Zustande des völligen Gefrierens. Er faſste mit der Hand an die umgekehrte Glaskugel, wodurch sogleich das feste Quecksilber losschmolz; beim Schütteln der Senkwage schlug es mit Gewalt an das Glas an. Es wurde zum zweiten Male eingetaucht, und beim Herausnehmen wieder wie zuvor an dem Glase anhängend befunden. Bei einem folgenden Versuche fand *Walker*, daſs sieben Skrupel gefrornes Quecksilber unter sieben Minuten bei der Temperatur der Luft von + 30° nicht völlig schmolzen.

Drei Unzen eines Gemisches aus zwei Theilen starker rauchender Salpetersäure, einem Theile concentrirter Vitriolsäure und einem Theile Wasser, wurden in einem Trinkglase, das eine halbe Pinte faſste, in einer Kälte machenden Mischung erkältet, bis die Temperatur desselben — 30° war. Das Glas wurde alsdann aus dem Kälte machenden Gemische genommen, und sehr fein gepulvertes crystallisirtes Glaubersalz, das auch vorher bis — 14° durch eine Kälte machende Mischung abgekühlt war, nach und nach hineingeschüttet und umgerührt, bis das darin stehende Quecksilberthermometer auf — 54° sank. Die Senkwage, deren untere Kugel bis zu drei Viertel mit Quecksilber gefüllt

war, wurde nun hineingestellt, und einige Minuten hindurch daran hin und her bewegt. Das Quecksilber war wie das erste Mal gefroren. Es waren ohngefähr vier Unzen Glaubersalz zugesetzt worden; doch war davon noch hinzugesetzt worden, als der gröſste Theil der Wirkung schon erfolgt war. Die Temperatur des Zimmers, wo diese Versuche gemacht wurden, war + 30°.

Durch einen Versuch den *Walker* in *Bourne's* Gegenwart anstellte, fand er, daſs das Quecksilber erträglich hart gefror, wenn er frisch gefallenen Schnee, von der Temperatur + 32°, zu starker, vorher zwischen — 25° und — 30° erkälteter, Salpetersäure setzte; diese Kälte wurde sehr leicht dadurch erhalten, daſs man das Gefäſs in ein Gemisch von Schnee und Salpetersäure stellte.

Walker wiederholte den Versuch über das Gefrieren des Quecksilbers in Gegenwart von Wenmann, Hoare, Sibthorb, Thompson, Jakson und Wood. Er versah sich zu dem Ende mit einem Weingeistthermometer, dessen Skale sehr tief herabging, mit einem Quecksilberthermometer, das bis — 76° die Skale hatte, und mit zwei Thermometerröhren, deren Kugeln beinahe einen Zoll im Durchmesser hatten. Die eine füllte er mit Quecksilber fast bis an die Mündung ihrer Röhre, die offen gelassen wurde, die andere bis zur Hälfte ihrer Kugel. Endlich nahm er noch eine gläserne Senkwage, deren untere Kugel er auch bis zur Hälfte mit Quecksilber füllte. Die Temperatur des Zimmers war + 28°. Eine Schüssel, welche eine Mischung von gleichen Theilen starker Vitriolsäure, und starker rauchender Salpetersäure enthielt, wurde in eine gröſsere, Salpetersäure enthaltende Schüssel gestellt, und diese in eine Kälte machende Mischung von Salpetersäure und Schnee. Nachdem die Salpetersäure in der zweiten Schüssel durch die letztere Mischung bis zu — 18° und die vermischten Säuren in der kleinen Schüssel fast eben so stark erkaltet waren, so wurde Schnee, der bei der damaligen Lufttemperatur zwischen + 20° und 25° war, so lange zur Salpetersäure in der zweiten Schüssel gethan, bis das Weingeistthermometer nahe an — 34° sank. Hierauf wurde die bis zur Hälfte ihrer Kugel mit Quecksilber gefüllte Thermometerröhre eine hinlängliche Zeit hineingestellt, da dann das Quecksilber beim Herausnehmen derselben gefroren gefunden wurde, und an dem Glase anhieng. Nachdem nun die gemischte Säure bis zu der Temperatur von — 34° gekommen war, so wurde der vorher bis — 18° erkältete Schnee hinzugesetzt, und während der Zeit die Vermischung umgerührt, bis das Quecksilberthermometer bis — 60° sank. Das Weingeistthermometer zeigte nur — 51°. — Die drei Gläser, welche das Quecksilber zum Gefrieren enthielten, wurden nun in diese Mischung getaucht, eine beträchtliche Zeit darin herumbewegt (während welcher Zeit das Weingeistthermometer

kaum einen Grad stieg) und dann einzeln herausgenommen und untersucht. Die Eigenschaften dieses gefrornen Quecksilbers s. unter dem Artikel: Aeussere Charaktere des gefrornen Quecksilbers.

Man fand, dafs dreizehn Unzen Schnee überhaupt zu den vermischten Säuren gesetzt worden waren; doch war noch etwas zur Erniedrigung der Temperatur davon hinzugesetzt worden, nachdem die Gläser mit dem Quecksilber schon herausgenommen waren, und das Weingeistthermometer einige Grade gestiegen war.

Am 14 Jan. 1789 brachte *Walker* abermals in Gegenwart von *Hornsby* und *Thompson* das Quecksilber zum Gefrieren.

Vier Unzen der gemischten Säure, die wie im ersten Versuche zubereitet waren, wurden in einem Trinkglase bis —20° erkältet, und hierauf mit fast eben so stark erkältetem Schnee vermischt, wozu etwas mehr als ein gleiches Gewicht Schnee erfordert wurde, um die gröfste Wirkung hervorzubringen. Das Weingeistthermometer sank auf — 46°; die Temperatur der freien Luft war + 36°. Das hineingetauchte Quecksilberthermometer sank auf—55°, wo es stehen blieb. Hierauf wurden zwei Thermometergläser, wovon das eine bis zur Hälfte seiner Kugel, das andere bis zu einer beträchtlichen Höhe seiner Röhre mit Quecksilber gefüllt war, hineingestellt, und nach einiger Zeit untersucht. Beim Zerbrechen des erstern fand man das Quecksilber in vollkommen festem Zustande, aber die obere Fläche desselben, die stark glänzend und von der Farbe des laufenden Quecksilbers war, bildete einen vollkommen hohlen Kegel. Das feste Quecksilber wurde herausgeschlagen und konnte einige Zeit das Liegen auf dem Tische aushalten, ehe es zerflofs. Die äufsere Fläche dieses Stücks, vorzüglich der obere dünne Rand des concaven Theils wurde durch den ersten sanften Hammerschlag eingebogen. Die Quecksilberkugel im andern Glase, welche sehr klein war, zeigte fast dasselbe Phänomen, als zuvor erwähnt worden ist. — Das Quecksilberthermometer sank bei diesen Versuchen niemals tiefer, als — 60°, und nur wenig unter den Gefrierpunkt des Quecksilbers. Das tiefere Herabsinken des Quecksilbers wurde hauptsächlich durch die schnelle Bildung der sphärischen Schale des festen Quecksilbers in der Kugel, bei der plötzlichen Erzeugung der Kälte, verhindert. — *Walker* unternahm das Gefrieren des Quecksilbers abermals am 12. Merz 1789. Das bei diesem Versuche gebrauchte Mercurialthermometer, welches bis — 60° graduirt, und eben so auch das Quecksilber in einer Thermometerröhre, die bis obenauf damit gefüllt war, und wodurch die Skale bis nahe — 250° herab verlängert wurde, sank nur wenige Grade unter den Gefrierpunkt des Quecksilbers, wo es stehen blieb. Nach einiger Zeit zog *Walker* das Thermometer aus der Kälte machenden Mischung, und bemerkte die Kugel voll, und den kurzen Stiel des Quecksilbers

darüber unabgesondert. *Walker* umfaſste nun den untern Theil der Röhre mit der Hand auf einige Sekunden, wobei der Stiel auf dem obern Theile der Quecksilberkugel sitzen blieb; als er aber die Hand wegzog, fand er, daſs alles Quecksilber in die Kugel hinabgesunken war, und daſs noch am obersten Theile der Kugel ein kleiner Zwischenraum leer blieb. Nun nahm er das andere Thermometerglas heraus, und brachte seine Hand an die Röhre; allein das Quecksilber blieb stehen, bis *Walker* seine Hand weiter gegen die Kugel herabführte, wo der Quecksilberfaden ganz in die Kugel hineintropfte. Es ward nun abermals auf eine kurze Zeit hineingetaucht, dann herausgenommen, und die Glashöhle zerschlagen, wo sich eine feste Quecksilberkugel zeigte, die beinahe einen Zoll im Durchmesser hatte. Sie war nicht völlig dehnbar. (Gren's Journal der Physik, T. II, 358—367.)

Als die kräftigste und schicklichste Kälte erzeugende Mischung, um das Quecksilber zum Gefrieren zu bringen, fand *Walker* eine Mischung von phosphorsaurem Mineralalkali und Salpetersalmiak in verdünnter Salpetersäure aufgelöst, wozu die Materialien vorher in Mischungen aus zwei Theilen Kochsalzsäure, drei Theilen fein gepülverten Glaubersalzes und drei Theilen eines aus gleichen Hälften Salmiak und Salpeter gemischten Pulvers erkältet werden können. (Fischer's physik. Wörterb. II, 701.)

In einer Kälte erzeugenden Mischung von ätzendem krystallinischem Kali 1) und frischem vollkommen trockenem Schnee brachte *Lowiz* im Zimmer bei + 12° R. zwölf Pfunde Quecksilber, welche er unmittelbar in die Kälte machende Mischung goſs, und überdies noch vier Pfunde in einem Glase zum Gefrieren. (Die Eigenschaften dieses gefrornen Quecksilbers s. unter dem Artikel: Aeuſsere Charaktere des gefrornen Quecksilbers.) (Crell's Annalen, 1793, I, 352—353.) *Lowiz* hat diese Versuche zu Petersburg bei den Kaiserlichen Prinzen Alexander und Constantin, bei der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften und dem Kaiserlichen medicinischen Collegio gemacht. (A. a. O. 352.)

1) Es ist eben nicht nothwendig, das Laugensalz erst in Krystallen zu bringen, wie Lowiz Anfangs that, sondern er kocht nur eine vollkommene Aetzlauge über dem Feuer so lange ein, bis ein Tropfen davon auf einem kalten Teller durchaus gerinnt; hierauf gieſst er sie noch heiſs in einen irdenen Topf aus, läſst sie so in der Kälte durchgängig erstarren, und stöſst alsdann geschwind das Salz so fein, als möglich. Die Gegenwart einer gewissen Menge Krystallwasser bei dem Salze hält er für eben so wesentlich nothwendig, als die erwähnten Eigenschaften des Schnees; man könne daher, sagt er, das Einkochen der Lauge leicht zu weit treiben, und eben deswegen gelinge der Versuch mit dem gewöhnlichen, alles Wassers beraubten, sogenannten Aetzsalze, nicht. A. a. O. p. 353.

Statt des ätzenden Laugensalzes, welches den Händen gefährlich seyn könnte, wandte *Lowiz* späterhin den salzsauren Kalk 1) an, mit welchem er eben so verfuhr, wie mit dem ätzenden Laugensalze, und welcher auch dieselbe Wirkung, wie letzteres hervorbrachte. (A. a. O. 343 — 354.)

Im December 1794 gelang es *Hermbstädt*, Quecksilber zum Gefrieren zu bringen, und zwar vermittelst ätzender krystallinischen Kalis und Schnee — in einem Zimmer, in welchem das Thermometer + 12° de Luc stand. Die Temperatur des Schnees, so wie die des Kalis war = 0° de Luc.

Hermbstädt zerrieb einen Theil Alkali in einem gläsernen Mörser, und setzte Schnee hinzu; das hinein gehängte Thermometer sank sogleich auf — 38° de Luc herunter. Etwas Quecksilber, das er unmittelbar in die Salzmischung schüttete, vertheilte sich in kleine Kügelchen, die sogleich erstarrten. Er setzte nun ein cylindrisches Gläschen mit Quecksilber in die Mischung. Das Quecksilber erstarrte auf der Oberfläche zuerst zu kleinen Schuppen, bald darauf nahm es die Gestalt eines Amalgams an, und zeigte einen körnigten Bruch. Bei diesem Versuche blieb die Temperatur des Gemisches mehrere Minuten lang unter 38° de Luc; beim Zusatz von noch mehr Schnee fieng das Thermometer wieder an zu steigen. (Crell's Annalen, 1795, II, 513 — 514.)

Auch *Scherer* und *Bremser* brachten in einer Mischung von ätzendem krystallinischem Kali und trockenem Schnee das Quecksilber in feste Gestalt. (Gren's neues Journal der Physik, I, 329.)

Auch *Zanetti* der ältere beobachtete zu Paris, daſs das Quecksilber in einem weiten Glase, wenn man letzteres in eine erkältende Mischung aus acht Theilen salzsaurer Kalkerde, sieben Theilen Schnee und zwei Theilen salzsauren Ammoniaks setzte, in wenigen Augenblicken seinen flüssigen Zustand verlieſs. Nach sechszehn Minuten war es dehnbar, und lieſs sich hämmern wie Blei. (Gilbert's Annalen, I, 487 — 488.) Dieser Versuch wurde im Jänner zwischen sechs und sieben Uhr des Morgens an einem dem Nordwinde ausgesetzten Orte im fünften Stockwerke des Hauses von *Zanetti* angestellt. (A. a. O.)

Zu Rotterdam brachte *Rouppe* das Quecksilber durch künstliche Kälte, die er durch salzsaure Kalkerde und Schnee erregte, zum Frieren, sowohl den 4 Januar Abends um 7 Uhr, da das Fahrenheit'sche Thermometer auf 19° und de Luc's

1) Der Rückstand von der Destillation des Salmiaks mit Kreide wurde mit Wasser ausgelaugt, die filtrirte Lauge so lange eingekocht, bis ein Tropfen davon auf einem Teller sogleich erstarrte, und übrigens eben so, wie mit dem ätzenden Laugensalze verfahren. A. a. O, p. 354.

de Luc's Hygrometer auf 89° stand; als auch den 31 Januar Morgens um halb neun Uhr, da ersteres 15°, letzteres 83° zeigte. Ein Quecksilberthermometer in diese Mischung gesetzt, fror in einigen Minuten, und das gefrorne Quecksilber fiel beide Mal auf — 100° (d. i. — 58 $\frac{2}{9}$° R.), indefs ein mit Aether gefülltes und mit jenem gleich stehendes Thermometer auf — 49° (d. i. — 36° R.) zeigte. (A. a. O. 488 — 489.)

Versuche über das Gefrieren des Quecksilbers angestellt in der *Ecole centrale des travaux publics*, von *Hassenfratz*, *Welter*, *Bonjour* und *Hachette*.

In eine Mischung von drei Theilen Schnee mit einem Theile Meersalz, welches sein Krystallisationswasser noch bei sich hatte, wodurch eine Kälte von — 17° R. entstand, wurden zwei kleine Gefäfse von Glas getaucht, von denen das eine mit Schnee, das andere mit Salpetersäure gefüllt war; eine halbe Stunde nachher hatte die Säure die Temperatur der Mischung angenommen, der Schnee hingegen hatte diesen Grad noch nicht völlig erreicht. Diesen Schnee schüttelte man, vermittelst eines eisernen Löffels, nach und nach in das Gefäfs, welches die Säure 1) enthielt, und rührte die Mischung um. Quecksilber, welches man, in Kugeln von zarten Glasröhren eingeschlossen, in die erwähnte Mischung, deren Temperatur — 31° betrug, tauchte, gieng in den festen Zustand über. Der, welcher die Röhre hielt, glaubte diesen Uebergang an einem kleinen Stofse zu bemerken, welchen seine Hand erlitt. Aufserdem bemerkte man noch, dafs ein Theil des Metalls krystallisirt war. Das Quecksilber wurde auf einem Ambose mit einem Hammer behandelt, welche beide man zuvor bis auf — 17° erkältet hatte. Es plattete sich hiebei sehr stark. Einer von denen, welche den Versuch anstellten, hielt das breit geschlagene und noch feste Metall eine Zeit lang auf seiner Hand; er erlitt dabei eine schmerzhafte Empfindung, die der glich, welche man hat, wenn man sich verbrennt; das Quecksilber liefs auf der Hand einen weifsen Fleck zurück, welcher in der Folge roth wurde, und mehrere Tage nach dem Versuche noch sichtbar war. (Scherer's Journal, III, 59 — 61.)

In einen Kohlentiegel schüttete man acht Unzen Quecksilber, dessen Temperatur + 8° war, wie man sie durch ein sehr empfindliches Thermometer fand, welches man in dasselbe tauchte, und dessen Quecksilber 66 Decigrammen 88 Centimen wog. Man brachte hiezu 515 Decigrammen 90 Centimen Queck-

1) Salpetersäure, deren specifische Schwere = 1,526 war, wurde so lange mit Schnee vermischt, bis sich keine Wärme mehr erzeugte. Das specifische Gewicht der Mischung betrug 1,420. Sie hatte die Temperatur der Atmosphäre. A. a. O. S. 59 — 60.

silber, welches so eben in den festen Zustand übergehen wollte, d. i. dessen convexe Oberfläche concav wurde, in dieses Bad. Als die Mischung eine gleichförmige Temperatur angenommen hatte, stand das Thermometer auf dem Nullpunkt. In ein dem vorigen ähnliches Bad, dessen Temperatur — 3° war, brachte man eine Kugel Quecksilber, die man nach dem bereits beschriebenen Verfahren in den festen Zustand versetzt hatte, und welche 515 Decigrammen 90 Centimen wog. Als die Kugel gänzlich geschmolzen war, stand das Beobachtungsthermometer auf — 20°. (A. a. O. p. 62.) In diesen beiden Versuchen fiel das Thermometer mit einer Geschwindigkeit, die es unmöglich machte, seinen Gang zu verfolgen; es blieb einen Augenblick auf demselben Punkte stehen, und hier war es, wo man es beobachtete; hierauf stieg es wieder allmählig. (A. a. O.)

Pallas hat an zwei Orten in Sibirien die natürliche Kälte so groſs gefunden, daſs das Quecksilber darin erhärtete (Macquer's chem. Wörterb. V, 15); namentlich zu Krasnoyarsk, unter 93° Länge und 56½° nördlicher Breite. Das Quecksilber hatte sich ganz in die Kugel des Thermometers zusammengezogen, einige kleine Säulchen ausgenommen, die in der Röhre stecken blieben. Auch in einer offenen Schale gefror es erst am Rande und an der Oberfläche, nachher wurde es ganz zu einer weichen Zinn ähnlichen Masse verdickt. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 23; Fischer's physik. Wörterb. II, 700.)

Den 30 Dec. 1772 fror zu Irkutzk das Quecksilber im Barometer, und war oben in einem Raume von 5‴ gebrökelt. Des Morgens war seine Höhe 28″ 7″ englischen Maases. Um 11 Uhr Vormittags wurde es wieder flüssig, und seine Höhe betrug 29″ 7‴. Das Quecksilberthermometer zeigte nach

	de l'Isle.	Reaumur.	
Morgens um 4 Uhr —	213 —	34	
Zwischen	226 —	40	war es gebrökelt.
	229 —	42	
Um 11 Uhr fiel es in die Kugel, als es wieder flüssig wurde.			
Um 1 Uhr stand es bei —	254 —	56	
— 4 Uhr — — —	194 —	24	

Lambert führt an, zu Krasnoyarsk unter dem 55 Grad der Breite, sei das Reaumur'sche Thermometer 1) auf — 50° gefallen. Diese Kälte habe drei Tage angehalten. Eine Tasse, welche ein Viertelpfund Quecksilber enthalten

1) Es ist nicht angegeben, ob es ein Weingeist- oder ein Quecksilberthermometer war. A. a. O.

habe, sei der Kälte ausgesetzt worden, das Quecksilber habe in Zeit von drei Viertelstunden zu frieren angefangen, und sei nach drei Stunden ganz gefroren gewesen. (Lambert's Pyrometrie, p. 265.)

Laxmann's Beobachtungen über das Gefrieren des Quecksilbers.

Laxmann beobachtete mit vier selbst gemachten Thermometern, A, B, C, D. 1) 1782 im Decemb. früh um zwei Uhr war in Tschindan-Tumkin in Taurien, fast unter 50° N. B., das Quecksilber in A B nach de l'Isle 210° gefallen; in den Thermometern C und D aber, deren Kugeln kaum 3 Londner Linien im Durchmesser halten, war dasselbe über 310° in der Röhre gesunken, und in jeder Kugel war wohl für hundert Grade leerer Raum. Das Quecksilber glich einem blättrigten Amalgam. Um neun Uhr bei 207° war es wieder flüssig. Den Thermometern A und B, die neben C und D hiengen, war keine Veränderung begegnet. An demselben Tage stand *Laxmann's* Thermometer in der Stadt Nertschinsk auf 220° und im Hüttenwerk Nertschinsk auf 215°, ohne weitere Veränderung. Späterhin, bei eben so strenger Kälte, hatte *Laxmann* nur die Thermometer A und B ausgehängt, die 1765 bei 255° und 1766 und 1768 bei 254° unverändert blieben. Gegen das Ende Decembers war das Quecksilber in den Thermometern C und D wieder gefroren, und blieb es 48 Stunden; zu Anfang Januars, nach Sonnenuntergang fror es abermals, und blieb es bis den folgenden Tag um 9 Uhr. Die Thermometer A und B zeigten 216°, C und D waren aber so tief gefallen, als die vorigen Male.

Im Werch Milui Ostrog beobachtete *Banner* mit einem von *Laxmann* erhaltenen Thermometer, und bemerkte den 7, 8 und 9 November eine Kälte von 231°. Das Quecksilber fror und blieb es zwei Monate.

Laxmann erhält nach seiner Versicherung so oft gefrornes Quecksilber, gleichsam aus gefiederten Blättern bestehend, so oft die Kälte nach de l'Isle 210° ist. (Crell's Annalen, 1785, I, 244—245.)

Brill bemerkte das Gefrieren des Quecksilbers von natürlicher Kälte zu Irkutzk; *Elterlein* fand es zu Witegorsk gefroren, gleich nach 213° de l'Isle (sein Thermometer war von Herrn Prof. Laxmann), (Rinmann's Gesch. des Eisens, I, 265), und *Törnsten* zu Brunflo. (Crell's Annalen, 1785, II, 271.)

1) Die Thermometer A und B hatte Laxmann mit selbst gereinigtem Quecksilber gefüllt; das Quecksilber C und D hatte er zu Petersburg in der Kaiserlichen Oberapotheke gekauft, wo man ihm versicherte, dafs es mit Spiesglas gereinigt sei. A. a. O. 245.

Die wichtigsten Beobachtungen über das Gefrieren des Quecksilbers in freier Luft stellte der Stabschirurgus *Fries* zu Ustiugweliki an. Dieser Ort liegt unter dem 61 Grad der Breite, 15½° östlicher als Petersburg. — *Fries* bediente sich zu seinen Beobachtungen eines mit Quecksilber angefüllten in Amsterdam verfertigten Vergleichungsthermometers, davon die Skale von + 35° R. bis zum 60 Grad der Kälte nach Reaumur geht. Es können aber unter diesem 60 Grade noch zwanzig dergleichen bis zum Behälter gezählt werden. Aufserdem hatte er sich noch ein von *Morgan* in Petersburg verfertigtes Thermometer kommen lassen, welches er mit dem ersten verglichen und vollkommen übereinstimmend gefunden hat. Den 3 Nov. 1786, Abends 10 Uhr, bei — 30½° R. nahm *Fries* einige Lothe gereinigtes Quecksilber, und legte es in einer porcellainenen Schale an die freie Luft. Den 4 früh um 3 Uhr war das Quecksilber ohne Flufs, und hatte das Wesen einer dicken Salbe; das Thermometer stund auf — 34° R. (oder 215° de l'Isle.) Um 6 Uhr nahm die Kälte bis zum 30 Grad ab, und das Quecksilber in der Schale war wieder flüssig. Bei einer Kälte von — 30° R. legte *Fries* wieder einige Lothe gereinigtes Quecksilber in einem kleinen steinernen Apothekermörser an die freie Luft, und die Kälte wurde allmählig strenger. Als das Thermometer — 35° zeigte, fieng das Quecksilber im Mörser an, von unten auf zu gefrieren. Das Thermometer fiel um 12 Uhr Mitternacht bis zum 40 Grad, und bald darauf machte das Quecksilber in demselben viele leere Zwischenräume. Das Thermometer hieng gegen N. 2 Arschinen hoch von der Erde, unter einem Schutzdache, wo es von allen Seiten gegen den Wind gesichert war, überdem befand es sich noch in einem durchlöcherten Fäfschen und in einem durchlöcherten Kästchen, an dessen vorderer Seite ein Glas eingeschoben war. — Den folgenden Tag früh um fünf Uhr war das im Mörser befindliche Quecksilber fest gefroren, so dafs *Fries* mit einem eisernen Hammer frisch darauf zuschlagen konnte; während dem Hämmern sprangen kleine Kügelchen von dem Quecksilber ab. Nachmittags um 1 Uhr war das Thermometer wieder in seiner völligen Ordnung, und zeigte im Zimmer 12° Wärme. In diesem Zustande wurde es wieder an seine vorige Stelle hingetragen; kaum waren anderthalb Stunden vergangen, als es schon auf — 35° zu stehen kam; von diesem Augenblicke an fiel es nach und nach bis zu — 51° R. (245 de l'Isle) herunter, auf welchem Grade es von sechs Uhr Abends, bis zum folgenden Morgen früh um zwei Uhr, stehen blieb. Während dieser Zeit nahm *Fries* den Mörser mit dem gefrornen Quecksilber, in Gegenwart einiger Zeugen, deren er jedesmal bei seinen Versuchen und Beobachtungen zu sich gebeten hatte, ins Zimmer; der gefrorne Merkur wurde in drei Theile zerschlagen, und darauf in weniger als zwei Minuten wieder flüssig. Wenn man ihn gefroren zwischen die Finger nahm, empfand

man eine unausstehliche Kälte. Als das flüssige Quecksilber samt dem Mörser wieder in die freie Luft gestellt wurde, so war es noch vor Verfluſs einer Stunde aufs Neue gefroren. Beim Hämmern desselben sprangen keine Kügelchen mehr ab. Diese ganze Zeit über war eine gänzliche Windstille, und die Luft so dick, daſs man oft nichts vor sich sehen konnte. Auch fielen Elstern, Krähen und Sperlinge todt auf die Erde. Das Quecksilber blieb 30 volle Stunden gefroren. (Crell's Annalen, 1787, II, 318—322.)

Zu Anfang des Jänners 1787 bemerkte *Fries* abermals das Gefrieren des Quecksilbers, als er es in einem serpentinenen Mörser in der Nacht an die freie Luft setzte. Es wurde zwar durch die Wirkung der Sonne wieder flüssig; hernach aber gefror es von Neuem so heftig, daſs man es stark hämmern konnte. Das Quecksilber im Holländischen Thermometer, und bald darauf auch im Morganischen, fiel unter — 60° und zwar bei dem letztern bis in die Kugel hinein. Die Thermometer, welche *Fries*, in Gegenwart vieler Freunde, in die Stube nahm, erholten sich binnen sieben Minuten. Das Quecksilber stieg bis zu — 31° R. An der Luft fiel es wieder bis zu — 45° herunter. (A. a. O. p. 322—323.)

Auch in Europa wurde das Quecksilber durch natürliche Kälte zum Gefrieren gebracht. Die Beobachtung steht in den Abhandlungen der schwedischen Akademie zu Stockholm, Th. 22, p. 305. — Im Jänner 1761 war die Witterung in Lappland beträchtlich kalt. Den 5 dieses Monats sanken verschiedene Thermometer bis zu — 76°, — 128° und noch tiefer. Dieses starke Sinken des Quecksilbers war an vier Orten, zu Torneä, Sombio, Jukasierf und Utsioki, welche alle zwischen den 65 und 70 Graden N. B. und zwischen dem 21 und 28 O. L. liegen, von *Hellant*, Oekonomieaufseher in Lappland, beobachtet worden, dessen Bemerkungen über diese Erscheinung deutlich genug beweisen, daſs das Quecksilber gefroren war.

Heinemann, der das Quecksilber 1) bei einer ausserordentlich strengen Kälte, welche er noch durch Salmiak verstärkte, zum Gefrieren bringen wollte, bemerkte, daſs sein Quecksilber, so oft er es des Morgens vor Sonnenaufgang bewegte, flüssig blieb; die Gefäſse, worin das Quecksilber weit ausgebreitet lag, wurden durch eine lange eiserne Zange in Bewegung gebracht. Es war alles dazu präparirt, um den Versuch gelingen zu machen. Der Grad der künstlichen Kälte war, so viel sich *Heinemann* erinnern konnte, der Peters-

1) Das zu diesem Versuche angewandte Quecksilber hatte der Metallurge Cramer selbst gereinigt. A. a. O. p. 452.

burgischen gleich, wo nicht noch stärker. 1) (Crell's Annalen, 1785, I, 451—452.)

Gefrierpunkt des Quecksilbers.

Bei *Braun's*, *Hulchins*, *Biker's* und *Fothergill's* Versuchen hatte man doch nicht den eigentlichen Gefrierpunkt des Quecksilbers bestimmen können; die letztern Versuche von *Braun* gaben den Naturforschern Veranlassung, diesen Punkt nicht geringer als — 352° Fahr. oder 500 de l'Isle anzunehmen. Im Jahre 1781 fand *Hulchins* durch eine ganze Reihe von Versuchen, dafs der wahre Gefrierpunkt des Quecksilbers der — 38½° nach Fahrenheit sei, und dafs das Herabsinken bis — 352° von einem blofsen Zusammenziehen desselben im Augenblicke des Gefrierens herrühre, wobei dieses Metall gänzlich aufhört, einen richtigen Maasstab der Wärme abzugeben. *Hulchins* bediente sich bei seinen Versuchen eines kleinen Thermometers, welches er in das zum Gefrieren bestimmte Quecksilber stellte, und welches den Gefrierpunkt dieses Metalls anzeigen sollte. — Nachher machte *Guthrie* zu Petersburg seine Versuche über diesen Gegenstand bekannt, welche in der Hauptsache mit denen von *Hulchins* übereinstimmen. (Fischer's physik. Wörterb. II, 699—700.)

Nach *Macnab's* in der Hudsonsbay angestellten Versuchen erfolgt das Festwerden des Quecksilbers bei einer Temperatur von — 39°. (Thomson's Chemie, I, 144.)

Wenzel setzt den Gefrierpunkt des Quecksilbers auf — 31° R.; (dessen Lehre von der Verwandtschaft der Körper, p. 13); *Bergmann* auf — 39° Fahrenh. oder — 40° Celsius (Macquer's chym. Wörterb. V, 15—16); *Kratzenstein* auf — 40° Fahr. — 37° R., 32° Nollet und 210° de l'Isle (dessen Experimentalphys. p. 163); *Cavendish* auf — 31,5° R. (Fourcroy's Syst. V, 273—274.)

Walker gibt bei seinen Versuchen theils — 60°, theils — 55° — 54° Fahr. an (Hildebrandt's Gesch. des Quecksilbers, p. 27). — *Lowiz* fand den Gefrierpunkt des Quecksilbers bei — 32° R., wie solches schon im Jahre 1785 *Guthrie* zu Petersburg durch viele und genaue Versuche bestimmt hatte. (Crell's Annal. 1793, I, 353.) — 32° R. entsprechen — 39° Fahr. und 210° de l'Isle. (Gehler's physik. Wörterb. III, 595.)

1) Heinemann folgert aus diesem Versuche, dafs blos unreines Quecksilber gefriere, eine Behauptung, für welche ihm auch Laxmann's zu Tschindan-Dankin angestellte Versuche zu sprechen scheinen. (A. a. O.)

Lalande setzt den Gefrierpunkt des Quecksilbers auf — 74,4° seiner Thermometerskale, welche — 30,6° R. entsprechen. (Gilbert's Annalen, XVII, 106.)

Das Maximum der Zusammenziehung des Quecksilbers im gefrornen Zustande ist durch die bisherigen Versuche nicht genau bestimmt. 1) (Fischer's physik. Wörterb. II, 432.)

Aus den Versuchen von *Fries* folgt, daſs auch schon gefrornes und festes Quecksilber sich noch sehr stark bei zunehmender Kälte zusammenzieht, und zwar in einem weit gröſsern Verhältnisse, als in seinem flüssigen Zustande. (Crell's Annalen, 1787, II, 323.)

Durch *Gadolin's* Versuche wird bestätigt, daſs der Punkt des Schwedischen Thermometers, welcher absoluten Mangel der Wärme anzeigen soll, etwa 800 Grade unter dem Eispunkte ist. (Voigt's Magazin, T. IV, St. 1, p. 100.)

Aeussere Charaktere des gefrornen Quecksilbers.

Nach *Braun* besitzt es einen schönen Silberglanz, und läſst sich schmieden. *Hutchins* fand es so weich, daſs es von einem 6″ tiefen Falle platt wurde; nach *Braun* hat es einen dumpfen Klang. Nach *Hutchins* klingt es wie Blei. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 25—26.)

Braun fand, wenn das Quecksilber unvollkommen gefroren war, und der noch flüssige innere Theil abgegossen wurde, die alsdann zum Vorschein kommende Oberfläche äuſserst rauh, und gleichsam aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt. *Hutchins* bemerkte, als er das flüssige Quecksilber abgoſs, daſs die innere Oberfläche sehr uneben, und mit vielen überzwerch laufenden Nadeln besetzt war, wovon einige Kügelchen, wie Knöpfe hatten. (Gehler's physik. Wörterb. II, 433—434.) — *Pallas* fand das feste Quecksilber von körnigtem Bruche, und auf seiner Oberfläche ästige Runzeln. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 26.) — Nach *Fourcroy's* Angabe erschien gefrornes Quecksilber in sehr kleinen Oktaedern krystallisirt. (*Syst. des conn. chim.* V, 274.)

1) Nimmt man nach *Braun* an, es sei bis 550° de l'Isle gesunken, da sein Gefrierpunkt 210 der de l'Isle'schen Skale ist; so hat die Zusammenziehung 340 de l'Isle'sche Grade, d. i. $\frac{340}{10000}$ des Volums bei der Temperatur des kochenden Wassers oder $\frac{340}{9790}$, d. i. beinahe $\frac{1}{27}$ des Volumens, im Augenblicke des Gefrierens betragen. Es ist aber hiebei nicht auf die in der gefrornen Quecksilbermasse entstandenen Höhlungen gerechnet. (A. a. O. p. 432—433.)

Nach *Thompson's* Versuchen wurde eine 11 bis 12''' im Durchmesser haltende Kugel gefrornen Quecksilbers 1) auf einem flachen Steine durch einen oder ein Paar mäſsige Schläge mit einem eisernen Hammer zerbrochen. Das fest gewordene Quecksilber war in verschiedene scharfe und glänzende Stücke abgesondert, von welchen einige sich auf eine kurze Zeit handthieren lieſsen, ehe sie in den flüssigen Zustand zurückkehrten. Ein Stück, das breiter war, als die übrigen, und fast ein Drittheil der ganzen Kugel ausmachte, hatte ein schönes Ansehen, und bestand aus platten Tafeln, welche gegen den Mittelpunkt convergirten. Jede dieser Tafeln war ohngefähr eine Linie breit an der äussern Fläche der Kugel, und wurde schmäler nach innen zu. Ihre Seitenflächen (*facets*) lagen in sehr verschiedenen Ebenen. Das feste spröde Quecksilber hatte, sowol in Rücksicht auf Farbe als tafelförmige Struktur, eine äusserst genaue Aehnlichkeit mit dem frischen Spieſsglanzerze von Auvergne. In Mitte war eine Höhlung von ungefähr 2''' im Durchmesser. Die Ränder der Höhlung waren scharf und gut abgeschnitten.

In zwei kleinern Kugeln hatte das Quecksilber seinen natürlichen Glanz behalten, sowohl da, wo es mit dem Glase in Berührung war, als auf seiner obern Fläche. Diese war mit einer conischen Vertiefung versehen, die durch concentrische Linien bezeichnet war. Eine dieser Halbkugeln mit dem Hammer zerschlagen, wurde mehr zerfletscht und zerdrückt, als zerbrochen. Die andere, welche mit einem scharfen Meisel getheilt wurde, zeigte auf der innern Fläche einen metallischen Glanz, welcher aber doch dem Glanze des laufenden Quecksilbers nicht gleich war.

Einige Bruchstücke des gefrornen Quecksilbers sanken in laufendem Quecksilber mit beträchtlicher Geschwindigkeit unter. (Gren's Journal der Physik, II, 363—365, 367—368.)

Lowiz'ens gefrornes Quecksilber bezeugte auf die ersten sanften Hammerschläge einige Streckbarkeit; von einem sehr starken Schlage aber zersprang es in sehr viele Stücke von deutlich muschelichtem Bruche und mit scharfen Ecken; mit dem Messer lieſs es sich in schöne spiralförmig gewundene Späne schneiden. (Crell's Annalen, 1793, I, 352—353.)

Nach *Fourcroy* behauptet das gefrorne Quecksilber in Rücksicht auf Duktilität seine Stelle unmittelbar nach dem Zink und vor dem Nickel. (*Syst. des conn. chim.* V, 18.)

Thomson

1) *Es war das von Walker zum Gefrieren gebrachte Quecksilber, dessen Untersuchung Walker Herrn Thompson übertragen hatte.* (*A. a. O.* 363.)

Thomson (Syst. der Chem. I, 471) setzt den Schmelzpunkt des Quecksilbers auf — 39°Fahr.

Quecksilber und Electricität.

Das Quecksilber ist ein sehr guter Electricitätsleiter. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 279.)

In Rücksicht auf Leitungsfähigkeit für Electricität nimmt das Quecksilber in der Reihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach dem Zinn und vor dem Blei ein. (Gehler's physik. Wörterb. II, 875.)

Ritter (dessen electr. Syst. der Körper, p. 110 und 165) behauptet, eben aus Zinnober revivificirtes Quecksilber stehe in der electrischen Spannungsreihe der Metalle bestimmt zwischen Gold und Silber; käufliches halte sich gewöhnlich in der Gegend von Zinn und Blei auf.

Nach *Volta's* neuern Versuchen besitzt das Quecksilber fast die Electricität des Silbers, und steht unter dem Kupfer, nach *Friedländer's* Bericht. (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus, p. 189.)

Um die Zeit des *Otto Guerike* bemerkten die Mitglieder der Florentiner Akademie, dafs Quecksilber von der Electricität angezogen werde. (Priestley's Gesch. der Electric. p. 7.)

Wenn man das Quecksilber in der Barometerröhre electrisirt, so steigt es, und es wälzen sich im luftleeren Raume des Glases Lichtwellen von einer Stelle gegen die andere fort. Endlich erhebt sich das Quecksilber um eine halbe bis zu 2 Linien über den umgelegten Faden seines vorigen Standpunkts. Bisweilen wirkt die künstliche Electricität auch gar nicht auf dasselbe. (Halle's Magie, II, 40.)

Wenn man das Barometer 6' weit vom ersten Leiter der Electrisirmaschine isolirt, und in den Merkurbehälter einen Streifen Kupfer legt, der mit dem Leiter in Verbindung steht: so steigt das Quecksilber, so bald man die Kurbel bewegt, um eine Viertellinie höher, bisweilen um eine halbe; nachher fällt es langsam auf seinen vorigen Grad zurück, wenn es 10 bis 12 Stunden in seiner erzwungenen Höhe stehen geblieben. (A. a. O. p. 355.)

Vier Unzen Quecksilber zu verschiedenen Malen 5 Stunden hindurch anhaltend electrisirt, erlitten keinen Gewichtsverlust. (*Nollet. Memoir. de l'Acad. royale des sciences*, 1747, *p.* 264.)

Nach *Nollet's* Versuchen wurde das Quecksilber eines sehr empfindlichen Thermometers durch starkes Electrisiren nicht im mindesten zum Steigen gebracht. (A. a. O. 1762, p. 142 — 143.)

Wenn man auf ein bereits amalgamirtes Kissen einer wohl eingerichteten Electrisirmaschine eine Quantität laufenden Quecksilbers aufträgt, und die Maschine durch einige Umschwingungen in Bewegung bringt: so sieht der ganze Cylinder so weifs aus, als wenn er gepudert worden wäre. Unter einem guten Vergröfserungsglase erscheint dieser Staub aus lauter kleinen neben einander liegenden Quecksilberkügelchen zusammengesetzt. Wenn man hierauf mit der Bewegung der Maschine fortfährt, so verflüchtigt sich der erwähnte weifse Staub dergestalt, dafs der Cylinder wieder so rein, wie vorher, aussieht, und auf dem Kissen ist nur das zuvor darauf gestrichene Amalgam befindlich. (Baudius in Crell's Annalen, 1787, II, 308.)

Priestley füllte einen gläsernen Heber, in dessen beiden Schenkeln zween eiserne Dräthe angebracht waren, mit Quecksilber, und brachte seinen obersten Theil in eine Hitze, die hinreichend war, das Quecksilber in Dünste zu verwandeln. Hierauf leitete er den electrischen Schlag, vermittelst einer geladenen Flasche. die er an den Heber hielt, aus einem Drathe in den andern durch den gekrümmten Theil des Hebers hindurch. Der elektrische Funken war eben so deutlich zu sehen, als in freier Luft, und hatte eine rothe Farbe, die einmal sehr lebhaft war. (Versuche und Beobachtungen über Luft, IV, 322—323.)

Quecksilber und Galvanismus.

Quecksilber leitet den galvanischen Strom. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* V, 279.) Nach *Cavallo's* und *Lind's* Versuchen nimmt das Quecksilber, in Rücksicht auf Leitungsfähigkeit für Galvanismus, seine Stelle unmittelbar nach dem Golde und vor dem Kupfer ein. (Fischer's phys. Wört. I, 968.) Nach *Aldini* ist das reine Quecksilber allein schon hinreichend, den galvanischen Procefs zu erregen. (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 29.) *Aldini's* Versuche wurden von *Humboldt* bestätigt. (Fischer's physik. Wört. I, 991.)

Auf Veranlassung seiner Versuche über die Erschütterung des Quecksilbers in der galvanischen Kette, erzählt *Ritter*, dafs das Quecksilber auf der Oxygenseite weniger flüssig, auf der Hydrogenseite aber mehr flüssig schien. *Oersted* wiederholte diesen Versuch, und fand ihn vollkommen bestätigt. (Neues allg. Journ. der Chemie, T. III, 579.)

Quecksilber und Magnetismus.

Das Quecksilber scheint die magnetische Kraft in ihrer Wirkung und Richtung nicht aufzuhalten (Halle's Magie, III, 154); daher man auch Körper, welche die Richtung der beweglichsten Magnetnadel keineswegs ändern, auf eine Quecksilberfläche bringt, um ihnen erhöhte Beweglichkeit zu ertheilen, wodurch sie für die Einwirkung des Magnetismus empfänglicher werden. (Brugmann über die Verwandschaften des Magnets, p. 20—21; Wiegleb's Magie, XV, 76—77.)

Quecksilber und Lebensluft.

Die absolute Menge des Brennbaren im Quecksilber setzt *Bergmann* = 0,54 oder 0,58; die relative Menge desselben zu der vom Silber = 74 : 100, zu der vom Zink = 88 : 182. (Macquer's chem. Wörterb. V, 17.)

In der von *Lavoisier* aufgestellten Affinitätskolumne der Lebensluft behauptet das Quecksilber seine Stelle unmittelbar nach dem Spiesglanzkönig und vor dem Silber (*Encyclop. méth. Chim.* III, 449); in der von *Fourcroy* aufgestellten unmittelbar nach dem Kupfer und vor dem Silber (a. a. O. II, 477); in der von *Thomson* aufgeführten unmittelbar nach der Platina und vor dem Silber (Thomson's Chemie, I, 29); nach *Fischer's* Affinitätskolumne der Lebensluft unmittelbar nach dem Arsenik und vor dem Silber. (Fischer's physik. Wörterb. III, 557.)

Nach *de la Metherie* wurde reine Luft, in wohl verstopften Flaschen mit Quecksilber in Berührung gebracht, nicht vermindert. (Auswahl der neuesten Abhandl. über Physik, Chemie, Mineralogie, I, 23.)

Wenn man eine kleine Menge Quecksilber in einer mit reiner Luft angefüllten, wohl verstopften Flasche stark schüttelt: so bedeckt sich das Quecksilber mit einem grauen Staube, und die Luft wird eingesogen (de la Metherie über reine Luft, II, 370); Fischer's physik. Wörterb. IV, 81); wie sich zeigt, wenn man das Gefäfs unter Wasser öffnet, das nun hineindringt. Dieses erhaltene schwarzgraue Pulver ist unvollkommener Quecksilberkalk (Quecksilberhalbsäure), (*calx hydrargyri imperfecta*, *aethiops Mercurii per se*, *oxydum hydrargyri nigrum*, *oxyde de Mercure.*) (Fischer a. a. O.)

An einem andern Orte (II, 548) sagt *de la Metherie*, reine Luft werde verdorben, wenn sie in einer Flasche mit Quecksilber eingeschlossen und lange Zeit geschüttelt werde.

Priestley hat Quecksilber in Lebensluft zu Kalk gemacht; es nahm gerade so viel an Gewicht zu, als sich Lebensluft verloren hatte. (Crell's Annalen, 1791, II, 172.)

Quecksilber, Lebensluft und Wärme.

Wärmestoff mit Sauerstoff verbunden säuert das Quecksilber. (Gehler's physik. Wört. V, 734.)

Priestley setzte Quecksilber in einer drittehalb Fuſs langen und anderthalb Zoll im Durchmesser haltenden nach oben zu etwas engen, zugeschmolzenen mit dephlogistisirter Luft gefüllten Glasröhre einen Tag lang ins Sandbad; nach Endigung des Versuchs fand er das Quecksilber völlig mit einem Ueberzuge von Quecksilberniederschlag bedeckt. Die Röhre wurde noch einmal vier Tage lang in ein Sandbad gesetzt, und hierauf geöffnet; die dephlogistisirte Luft war von einer etwas schlechtern Beschaffenheit als vorher; die Menge des Niederschlags war unbeträchtlich. (Priestley's Beobacht. über Luft, V, 124—125.)

Quecksilber in einem verschlossenen, mit Sauerstoffgas angefüllten, Gefäſse dem Feuer ausgesetzt, wird verkalkt und schwerer; das Gas nimmt ab, und wird um eben so viel leichter. Es hat sich Quecksilberhalbsäure (*oxyde de Mercure rouge par le feu*) gebildet. (Gehler's physik. Wört. V, 803—804.)

Der Oxydationsproceſs des Quecksilbers wird sehr beschleunigt, wenn man einen Strom von Sauerstoffgas 1) auf das im erhitzten Sandbade stehende Quecksilber leitet. Die Krystalle des unter diesen Umständen erhaltenen rothen Oxyds sind weit glänzender und weit vollkommener, als die bei der Verkalkung des Quecksilbers durch die vereinigte Wirkung der gemeinen Luft und Wärme erhaltenen. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 294—295.)

Quecksilber, Lebensluft und Electricität.

Lebensluft 2) wurde in einem cylindrischen gläsernen Gefäſschen, das nicht weiter als $\frac{1}{7}''$ war, auf eine Höhe von $2\frac{1}{4}''$ über Quecksilber gestellt. Nachdem der electrische Strahl von dem ersten Leiter der groſsen Teylerischen Electrisirmaschine 30 Minuten hindurchgegangen war, hatte sich die Luft bis auf 2 Zoll

1) Aus rothem Präcipitat entbunden.

2) Aus dephlogistisirt-salzsaurem Kali entwickelt.

vermindert; die Verminderung der Luftmasse betrug den fünften Theil der ganzen Menge. Wie der Strahl nur wenige Minuten durch die Luft gegangen war, war das Quecksilber an seiner Oberfläche sehr merklich verkalkt; dieses Verkalken nahm, während der Versuch fortgesetzt wurde, beständig zu, am Ende desselben war das Glas so sehr mit dem Kalke dieses Metalls besetzt, daſs man nicht durchsehen konnte. Als man ein Stückchen Eisendrath auf dem Quecksilber schwimmen lieſs, so daſs sich derselbe ohngefähr ½''' über die Oberfläche desselben erhob, und nun den electrischen Strahl auf diesen Drath leitete: so wurde das Quecksilber, ohngeachtet der electrische Strahl es nicht berührte, demungeachtet eben so schnell verkalkt, und die Luft eben so vermindert, wie in dem vorhergehenden Versuche. Die zurückgebliebene Luft verhielt sich bei der eudiometrischen Prüfung wie reine Luft. (*Van Marum* und *Troostwyk*, in van Marum's Beschreibung der groſsen Teylerischen Electrisirmaschine und der damit angestellten Versuche, II, 39—41.)

Quecksilberoxyde.

Der Quecksilbermohr (*aethiops Mercurii per se*) 1) ist schwarz, grauschwarz, oder schwarzgrau. Er hat einen metallischen, herben Geschmack, ist sehr fein; und färbt weiche Körper leicht, wenn er darauf gerieben wird; ist specifisch leichter, als metallisches Quecksilber, und schwimmt auf ihm. Dieser Staub scheint ein halbverkalktes Quecksilber zu seyn. Auch mit Hülfe eines Vergröſserungsglases kann man keine Quecksilberkügelchen darin entdecken. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 64—65.) — *Morveau* nennt ihn auch Oxyde mercuriel noirâtre. (*Encyclop. méth. Chim.* I, 662.) Nach *Fourcroy* (*Syst. des conn. chim.* V, 292) hat dieses schwarze Quecksilberoxyd einen scharfen kupferartigen Geschmack. Es enthält ohngefähr $\frac{1}{25}$ seines Gewicht Sauerstoff. (Fourcroy a. a. O.) In diesem Oxyde steht das Quecksilber auf der ersten Stuffe seiner Oxydation. (A. a. O. p. 293.) — *Thomson* (dessen System der Chemie, I, 146) nennt es das Protoxyd des Quecksilbers, und sagt, *Boerhaave* sei der erste gewesen, welcher dieses Oxyd 2) mit Genauigkeit beschrieben habe.

1) Durch Zerreiben des metallischen Quecksilbers erhalten.

2) Boerhaave bereitete es, indem er eine kleine Menge Quecksilber in einer Flasche an einem Muhlrade befestigte.

Hahnemann's auflösliches Quecksilber (*Mercurius solubilis Hahnemanni*) ist ein ganz reiner Quecksilberkalk von schwarzer Sammtfarbe 1) (Crell's Annalen, 1790, II, 22); welcher jedoch nur in geringem Grade verkalkt ist. (Hildebrandt a. oben a. O. p. 69.)

Man nennt ihn auch wohl *Mercurius praecipitatus niger, s. Turpethum nigrum.* (A. a. O. p. 141.)

Hildebrandt erwähnt noch eines grauschwarzen Quecksilberkalks, den man durch Fällung des Quecksilbers aus seiner Auflösung 2) erhält, und welcher ebenfalls nur in geringem Grade verkalkt ist. (A. a. O.)

Priestley gedenkt noch eines bräunlichen, ferner — eines dunkel orangengelben Quecksilberoxyds. 3) Letzteres hält *Priestley* für einen vollkommenen Quecksilberkalk, da die von ihm untersuchten chemischen Charaktere dieses Oxyds völlig mit denen des für sich verkalkten Quecksilbers übereinstimmen. (Beobacht. über Luft, T. IV, p. 146, 149—150.)

In dem natürlichen Quecksilberoxyde von Idria fand *Sage* 0,91 metallisches Quecksilber. (*Hildebrandt de metallorum nobilium puritate arte paranda*, p. 30.)

Das specifische Gewicht dieses Oxyds fand *Brisson* = 92,301; das Absolute eines Cubikzolls von demselben = 5 Unzen 7 Drachmen 62 Gran. (Ueber die spec. Gew. der Körper, p. 53—54.) Dieser Versuch wurde bei einer Temperatur von + 14° R. angestellt. (A. a. O. p. XIII.)

Nach *Hildebrandt* (a. a. O.) enthält das Quecksilberoxyd beinahe 0,08 Sauerstoff.

Nach *Girtanner* ist in dem Quecksilberoxyd das Verhältniſs des Quecksilbers zum Sauerstoff = 8000 : 54. (Richter's neuere Gegenstände der Chem. III, 78.)

1) Quecksilbersalpeter, durch kalt bereitete Auflösung des Quecksilbers in doppeltem Scheidewasser erhalten, wird in destillirtem Wasser aufgelöst, und vermittelst kaustischen Salmiakgeistes gefällt. Der erhaltene Niederschlag ist Hahnemann's auflösliches Quecksilber. A. a. O., p. 23—27.

2) Aus dem versüsten Quecksilber durch Kalkwasser abgeschieden. A. a. O.

3) Beide waren durch ein halbjähriges Schütteln des Quecksilbers mit Wasser in einer Mühle bereitet worden. S. die Versuche Priestley's unter dem Artikel: Quecksilber, Luft, Wasser. Das bräunlichte Oxyd erhielt Priestley auch noch bei andern Processen, namentlich als er die gelblichte bei der Destillation des mit Quecksilber geschüttelten Wassers zurückgebliebene Materie erhitzte; diese Materie wurde dadurch schwarz, bei verstärkter Hitze braun. A. a. O. p. 144, 146.)

Chenevix führt ein Quecksilberoxyd auf, welches *Thomson* ein Deutoxyd des Quecksilbers nennt, und welches nach *Chenevix* 10,7 p. C. Sauerstoff enthalten soll. 1) (Syst. der Chem. I, 447.)

Die höchste Stuffe seiner Oxydation hat das Quecksilber in dem rothen Quecksilberoxyd erreicht. (Fischer's physik. Wörterb. IV, 82, 86.) Es ist von gedoppelter Art. Dasjenige, welches man durch die vereinigte Wirkung der Wärme und der Luft auf das Quecksilber erhält, nennt man für sich niedergeschlagenes Quecksilber, Präcipitat *per se*, ohne Zusatz erhaltenen rothen Quecksilberniederschlag 2) (Macquer, IV, 360 — 361); für sich allein erkalktes Quecksilber (Wallerius Metallurgie, p. 135); einfachen Quecksilberniederschlag (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II, 342), für sich bereiteten Quecksilberkalk, mit Feuer bereitete rothe Quecksilberhalbsäure (Gehler's phys. Wörterb. V, 735); *Mercurius praecipitatus per se*, *Calx Mercurii rubra* (Macquer a. oben a. O. p. 360); *Mercurius calcinatus ruber* (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 62); *Hydrargyrum per se calcinatum*, *oxydatum* (Westrumb in Crell's Annalen, 1792, II, 7); *Précipité per se*, *Mercure précipité par lui-même*, *Oxyde mercuriel rouge* (Macquer a. oben a. O.); *Oxyde de Mercure rouge par le feu* (Gehler's phys. Wört. V, 735.)

Lavoisier fand, daſs 107 Theile des *Mercurius praecipitatus per se* aus 100 Theilen Quecksilber und 7 Theilen Sauerstoff bestehen. (Physisch-chem. Schriften, IV, 134.) Er enthält etwas weniger Sauerstoff als das durch Salpetersäure verkalkte Quecksilber. (A. a. O.) Dieser Quecksilberkalk ist fest, und dabei in Staubgestalt. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p 62.)

Thomson (Syst. d. Chem. I. p. 147 — 149) nennt den rothen Präcipitat *per se* und den gewöhnlichen rothen Präcipitat ein Tritoxyd des Quecksilbers. Dieses Tritoxyd soll nach *Fourcroy* aus 92 Theilen Quecksilber und acht Theilen Sauerstoff; nach *Chenevix* Analyse aber aus 85 P. C. Quecksilber und 15 P. C. Sauerstoff bestehen.

1) Man erhält es, wenn Quecksilber in Salpetersäure ohne Mitwirkung der Hitze aufgelöst und die Säure ganz mit dem Metalle gesättigt wird. Man kann von diesem Oxyde nicht alle Säure abscheiden, ohne daſs es zu gleicher Zeit in seiner Grundmischung verändert wird. Aus diesem Grunde kennt man weder seine eigentliche Farbe noch Eigenschaften. Wahrscheinlich unterscheidet es sich nicht von dem Protoxyde des Quecksilbers; doch ist dieses noch auf keine befriedigende Art dargethan worden.

2) *Schon Santes de Ardoynis, ein Venetianischer Arzt aus Pesaro, erwähnt des rothen ohne Zusatz bereiteten Quecksilberpräcipitats in seinem Werke* de venenis. Fol. Venet. 1492, *auch mit einer Vorrede von Theod. Zwinger, Basil.* 1562. — (*Gmelin's Gesch. der Chemie, I*, 168.)

Er ist stark hellroth, etwas schimmernd; gegen die Sonne gehalten zeigt er einen starken feuerrothen Glanz. (Hildebrandt, a. a. O.) Seine reinsten Stückchen sind fast durchsichtig, glänzend, schimmernd, und von einer blättrigten Fügung. (Macquers chem. Wörterb. IV. 363.)

Nach *Scheele* mufs er das Ansehen von kleinen dunkelrothen dem Zinnober ähnlichen Crystallen haben. (Scheele's physisch. Werke, I. 178.)

Bayen sagt: dieser Kalk scheine zuweilen aus kleinen Schuppen, aber auch oft aus feinen Crystallen zu bestehen.

Auch *Cadet* erwähnt rother Crystalle, welche er bei Bereitung dieses Kalks im Grunde des Kolbens herumgestreut fand. (Roziers Beob. über Natur und Kunst, II. 316 — 317, 326 — 227.)

Nach *Pechier* sind die Crystalle dieses Quecksilberoxyds gröfser, regelmäfsiger, compakter und platter, als die des rothen durch Salpetersäure bereiteten Quecksilberoxyds — und ausserdem noch von einer dunklern Farbe. (Hildebrandt's Gesch. d. Quecks. p. 147.)

Fourcroy sagt: die Crystallen des für sich verkalkten Quecksilbers haben eine Rubinfarbe und scheinen Octaedern oder länglichte vierseitigte Pyramiden zu seyn. (*Syt. des connaiss. chim.* V. 294.)

Mit starken Vergröfserungsgläsern entdeckt man in demselben noch sehr kleine Kügelchen von unverkälktem Quecksilber. (Lavoisier a. oben a. O.)

Es hält ungemein schwer, das lebendige damit vermischte Quecksilber davon abzusondern. (Macquers chem. Wörterb. VII. 405.)

Nach *Gren* und *Thomson* hat es einen scharfen metallischen Geschmak; (Hildebrandts Gesch. d. Quecks. p. 62; Thomsons Syst. d. Chemie, I. 148.) Schon *Boerhaave* schreibt diesem Kalke einen sehr scharfen Geschmack zu. (*Fourcroy's Syst. des connaiss. chim.* p. 293. Derselbe a. a. O. p. 295,) sogar caustische Eigenschaften. — *Thomson* (a. a. O.) behauptet, dieses Oxyd habe giftige Eigenschaften, und wirke, wenn es auf irgend einen Theil der Haut gebracht werde, als ein Aezmittel.

Er ist absolut schwerer als die Quantität Quecksilber, aus welcher er entstanden ist; nach *Weigel* um $\frac{2}{17}$; nach *Erxleben*, *Macquer*, *Beaumé* (Roziers Beob. über Natur u. Kunst, II. 269) und *Gehler* (phys. Wörterb. V. 597.) um $\frac{1}{10}$; nach *Gren* $\frac{1}{6}$. Nach *Fontana* (Crells Annalen, 1785. II.) ohngefehr um $\frac{1}{8}$;) Nach *Schurer Synthesis oxygenii* p. 38) geben 100 Pfunde Quecksilber 107,75 Pfund rothes Oxyd.

Schon *Boerhave* hat diese Vermehrung des absoluten Gewichts angegeben. (Hildebrandts Gesch. d. Quecks. p. 52) auch *Musschenbroek* (Mineralog. Belustigungen VI. 8.) späterhin *Bayen* (*Opuscules chim.* I. 304. — 325.)

Er ist specifisch leichter als metallisches Quecksilber. (a. a. O.)

Das

Das specifische Gewicht desselben fand *Brisson* = 108, 710; das absolute eines Cubikzolls von diesem Oxyd = 7 Unzen, 27 Gran (*Brisson* über die spec. Gew. d. Körper, p. 54); die Versuche wurden bei einer Temperatur von + 14° R. angestellt. (A. a. O. p. XIII.)

Der rothe Quecksilberniederschlag verhält sich nach *Bayen* völlig eben so, wie der durch Weinsteinsalz aus der Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure erhaltene. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II. 268.)

Der rothe durch Salpetersäure bereitete Quecksilberniederschlag ist, wenn man ihn mit Sorgfalt zubereitet, und alle Säure daraus getrieben hat, mit dem für sich verkalkten Quecksilber völlig von einerlei Natur. (Priestley über Luft VI. 237. Thomsons Syst. d. Chemie, I. 148.)

Er besteht aus feinen Stäubchen, die unter dem Vergröſserungsglase theils als kleine Blättchen erscheinen. Er ist stark hellroth, so daſs die Röthe ins Gelblichte fällt, mit einem gewissen Schimmer den besonders einige Theilchen haben. Wenn er noch nicht lange genug gebrannt worden: so ist er nur rothgelb. Er schwimmt auf metallischem Quecksilber, ist aber absolut schwerer, als die Quantität Quecksilber, aus welcher er entstanden ist. Er hat einen schwachen metallischen Geschmak. 1) (Hildebrandts Gesch. des Quecksilbers, p. 146.)

Man nennt ihn rothen Quecksilberniederschlag, rothen Präcipitat. 2) (Macquers chemisches Wörterbuch IV. 364); gemeinen rothen Quecksilberkalk; (Westrumb, Crell's Annalen 1792, II. 6.) Mit Salpetersäure bereitete rothe Quecksilberhalbsäure, (Gehlers phys. Wört. V. 735.) *Mercurius praecipitatus*

1) *Einen starken, herben, scharfen, metallischen Geschmak hat er nur alsdann, wenn er noch nicht lange genug gebrannt worden ist; und noch Salpetersäure enthält.* (*A. a. O.*)

1) Geber, *oder* Dschafar, *ein Araber, der im 8ten Jahrhundert lebte, gedenkt schon des rothen Präcipitats.* Lib. de inventione veritatis sive perfectionis incerto interprete. c. VIII. in alchemia Geberi cum reliquis. Bernae 1545. 4. p. 173. „Argentum vivum ita sublimatur rubicundissimum: Recipe libram unam mercurii et libras Vitrioli rubificati duas, et libram salis petrae, simul mortificato, et sublima etiam alumine rochae calcinato et sale petrae, cum ejusdem ponderibus, *und* L. fornacum P. II. c. 9 p. 193. Sublimatur autem mercurius rubeus, scilicet libra una ejus, ab una libra salis petrae, et libra una vitrioli, cum quibus optime teritur, et sublimatur rubeus et splendidus" — *Raimundus Lullius, ein spanischer Alchimist (der im 13ten und 14ten Jahrhundert lebte,) erwähnt des rothen Präcipitats ebenfalls schon in seinem* Testament novissim. Regi Carolo dicatum. B. I. . 835. *Wahrscheinlich kannte auch* Basilius Valentinus *den rothen Präcipitat. In den Schluſsreden aller seiner Schriften und Traktaten* 1711. 8. *p.* 11, *sagt er: „die fürnehmste Farb des Quecksilbers ist roth, doch nachdem es präcipitirt wird.* — (*Gmelins Gesch. d. Chemie, I.* 18. 77. 141. —)

ruber (Macquer, IV, 364); *Hydrargyrum acido nitri calcinatum, oxydatum* (Westrumb a. oben a. O.); *Mercurius praecipitatus Vigonis*, *Mercurius corrosivus ruber* (Hildebrandt's Gesch. des Quecksilb. p. 146); *Précipité rouge*, *Oxyde mercuriel rouge* (Macquer, IV, 364); *Oxyde mercuriel rouge par l'acide nitrique* (Gehler's phys. Wörterb. V, 735); *Red precipitate*, *Precipitato rosso* (Macquer, IV, 364).

Bayen fand, dafs 6 Unzen und 4 Drachmen Quecksilber, nachdem sie durch Einwirkung der Salpetersäure in rothen Präcipitat verwandelt worden waren, nach ihrer völligen Reinigung von Salpetersäure, eine Gewichtszunahme von 3 Drachmen und 24 Gran zeigten. (*Opuscules chim.* I, 297.)

Nach *Baumé* ist er ebenfalls fähig, sich zu krystallisiren. (Rozier's Beob. über Natur und Kunst, II, 327.)

Sein specifisches Gewicht ist nach *Brisson* (bei einer Temperatur von + 15° R.) = 83,992, das Absolute eines Cubikzolls von demselben = 5 Unzen 3 Drachmen 40 Gran. (Ueber die spec. Gew. der Körper, p. XIII u. 54.)

Fourcroy hat die Bemerkung gemacht, dafs das rothe Quecksilberoxyd fähig ist, sich mit einem neuen Antheile Sauerstoff zu verbinden 1), ein Peroxyd des Quecksilbers zu bilden, in welchem das Quecksilber auf seiner höchsten uns bis jetzt bekannten Stuffe der Oxydation steht. Da sich aber dieses Peroxyd nicht in einem isolirten Zustande darstellen läfst, so kennt man die Eigenschaften desselben nicht. (Thomson's Syst. der Chemie, I, 149.)

Quecksilberkalk und Quecksilber.

Das aus dem Zinnober rectificirte Quecksilber enthält, so wie dasjenige des Handels, oder dasjenige, das man ausdrücklich destillirt, immer einen gröfsern oder kleinern Theil eines schon eine anfangende Verkalkung erlitten habenden Quecksilbers. Dieser Theil ist nicht immer sichtbar, weil er gewissermafsen in einem Zustande der Auflösung befindlich ist; auch scheidet er sich nur sehr schwer, und vielleicht nie gänzlich ab, wenn man auch das Quecksilber mehrmalen durch eine feine dichte Leinwand drückt. Dieses mehr oder minder calcinirte Quecksilber ist leichter als das laufende, scheidet sich mit der Zeit ganz unmerklich ab, und schwimmt alsdann auf der Oberfläche des Quecksilbers in den Thermometerröhren, verstopft sie, und verursacht jene Scheidungen, die man an den meisten Thermometern bemerkt; zuweilen gibt sich zwar das Quecksilber durch heftiges Schütteln des Thermometers wieder zusammen;

1) Wenn man oxydirte Salzsäure durch dasselbe gehen läfst. A. a. O.

allein das dauert nicht lange, und es trennt sich wieder bei erster Gelegenheit. (Baumé. Neues polytechnisches Magazin, p. 74—75.)

Fourcroy bemerkte, dafs, wenn man metallisches Quecksilber mit rothem Quecksilberoxyde zusammenreibt, ersteres bald seinen Glanz und seine metallische Form verliert; das rothe Quecksilberoxyd wird braun und schwärzlich. (*Syst. des connaiss. chim.* V, 296.)

Thomson (dessen Syst. der Chemie, I, 148) bemerkt, die ganze Mischung werde unter diesen Umständen braun, und in Protoxyd oder schwarzes Oxyd des Quecksilbers verwandelt.

Quecksilberkalk und Licht.

Quecksilberkalk unter einer Glasglocke der Wirkung der Sonne ausgesetzt, kommt zu einem Anfange der Reduktion (Van Mons in Gren's Journal der Physik, VIII, 12), und wird schwarz (Van Mons in Crell's Annalen, 1794, I, 417); auch wohl braun (Scherer's Journal, VIII, 458). Nach *de la Metherie* (über reine Luft: II, 293) wird das weifse Quecksilberoxyd 1) vom Lichte schwarz.

Fourcroy bemerkt, dafs das schwarze Quecksilberoxyd durch die Einwirkung des Lichts reducirt werde. (*Syst. des connaiss. chim.* V, 292.)

Thomson (dessen Syst. der Chemie, I, 387) behauptet, die rothen Oxyde des Quecksilbers, der Wirkung des Lichtes blos gestellt, werden ungleich heller.

Abilgaard erzählt, er habe die Luft aus einer Glasröhre, in welcher 2 Grane rothen Quecksilberkalks lagen, ausgepumpt, und sie verschlossen dem Sonnenlichte ausgesetzt. Der rothe Quecksilberkalk sey dadurch auf der Oberfläche in schwarzen verwandelt, und zugleich Wasser an die Wandungen der Glasröhre abgesetzt worden. Nachdem er die Röhre unter Wasser geöffnet, fand sich Luft darin, deren Beschaffenheit er aber nicht untersuchte. (Gilbert's Annalen, IV, 489.)

Fourcroy bemerkt, dafs der blofse anhaltende Contakt des Sonnenlichts im Stande sei, die völlige Reduktion des einfachen Quecksilberniederschlags, oder wenigstens einen Anfang derselben zu bewirken; dieses Oxyd werde unter diesen Umständen stuffenweise braun, rothgelb, hellgelb. (*Syst. des conn. chim.* V, 295.)

1) Durch Fällung des Quecksilbers aus seiner Auflösung in Säuren, vermittelst kohlensauren Laugensalzes erhalten. A. a. O.

Priestley setzte rothen Quecksilberpräcipitat *per se* dem Brennpunkte seines Brennglases aus. Die Luft entband sich sehr schnell, und verhielt sich wie dephlogistisirte.

Auch aus dem gemeinen rothen Quecksilberpräcipitat entband *Priestley* eine Menge Luft, welche dieselben Eigenschaften besafs.

Für sich calcinirtes Quecksilber, welches ein Meisterstück eines guten Präparats war, auf dieselbe Art behandelt, jedoch etwas länger dem Feuer ausgesetzt, gab weit mehr Luft, als die vorhergehenden. Späterhin erhielt *Priestley* aus einer Unze von *Cadet* zubereiteten calcinirten Quecksilbers, dieselbe Luftgattung. (Priestley's Versuche und Beobacht. über Luft, II, 42 — 44.)

Wenn *Priestley* die Luft aus dem für sich verkalkten Quecksilber im luftleeren Raume vermittelst eines Brennglases entband: so fand er stets darin etwas fixe Luft. (A. a. O. p. 214.)

Nach *Geoffroy* verglast sich rothes Quecksilberoxyd im Brennpunkte des Tschirnhausen'schen Brennspiegels nicht, und verflüchtigt sich, sobald es fliefst. (Macquer's chem. Wörterb. I, 696.)

In dem 26 Bande der philosophischen Transactionen wird ein anderer Versuch von *Geoffroy* angeführt. Für sich verkalktes Quecksilber wurde auf Stein dem Brennpunkte des erwähnten Brennspiegels ausgesetzt. Es schien zu schmelzen, aber es gieng bald in Dämpfen weg; nur blieb eine geringe Menge eines feinen Staubes zurück. Als *Geoffroy* diesen noch länger in dem Brennpunkte liefs, schmelzte er, und wurde endlich zu einem gelblichten Glase worin man einige metallische Theilchen unterscheiden konnte, welche wie Silber aussahen. Etwas für sich verkalktes Quecksilber auf Kohlen in den Brennpunkt gebracht, rauchte sehr stark, und gieng bald ganz in Dünsten weg. (Crell's chem. Archiv, II, 167 — 168.)

Rother, ohne Zusatz gemachter, Quecksilberkalk auf einem harten Sandsteine dem Brennpunkte der grofsen Brennlinse 1) der Akademie ausgesetzt, gab in einem fort kleine Theilchen wie einen Regen von sich. Die eiserne Stange, womit man den Sandstein hielt, war ganz mit einem theils rothen, theils grauen Staube bedeckt. Unter dem Vergröfserungsglase sah man, dafs das Rothe Quecksilberkalk war, das Graue aber Kügelchen von wieder lebendig gemachtem Quecksilber. Bei diesem Versuche wurde keine Verglasung beobachtet. (A. a. O. 726.) *Macquer* stellte seine Versuche über die Wirkung des Brennpunkts auf Körper theils allein, theils mit *Cadet*, *Brisson*,

1) Die Beschaffenheit derselben s. bei Platina, Luft, Licht.

Lavoisier, und andern Naturforschern, an. (A. a. O. 694.) Alle diese Versuche sind von 10½ Uhr früh, bis 2½ Uhr Nachmittags, gemacht worden. (A. a. O. 709.)

Auch *Keir* sagt, daſs sich das für sich verkalkte Quecksilber unter dem Brennpunkte eines Brennglases verglasen lasse. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 64.)

Quecksilberkalk und Wärme.

Wenn man einen Quecksilberkalk in einer Retorte nach und nach, und endlich bis zum Glühen erhitzt, indem man dabei eine mit Wasser gefüllte Vorlage anlegt, und wie bei der Destillation des Quecksilbers verfährt: so wird das hergestellte Quecksilber in die Vorlage übergehen. Die Retorte und der Kalk müssen völlig trocken seyn. (Hildebrandt's Geschichte des Quecks. p. 69.)

Gren sagt: der Quecksilberkalk halte in offenen Gefäſsen das Calcinirfeuer nicht aus, sondern verfliege gänzlich — ob als Oxyd, oder als laufendes Quecksilber? sei noch nicht entschieden. (Crell's Annalen, 1791, II, 56.)

Hildebrandt stellte ein irdenes Gefäſs mit grauem Quecksilberkalke 1) zum Theil angefüllt, in glühende Kohlen, und verschloſs es mit einem irdenen, fest in dasselbe passenden Deckel. Das Gefäſs wurde nach und nach heiſser, endlich unten glühend, und plötzlich würde der Deckel mit ansehnlicher Gewalt, und mit einem Knalle in die Höhe geworfen. (Geschichte des Quecks. p. 46.)

Nach *Göttling* erhält man bei schwachem Feuer aus dem Quecksilberkalke blos Lichtstoffluft, bei stärkerem Feuer Feuerstoffluft, bei einem mittelmäſsigen Feuer eine Mischung aus Feuer- und Lichtstoffluft. (Beitrag zur Berichtigung der antiphlog. Chemie, p. 143 — 144.) — Wenn man Quecksilberkalk, in einen Fluſs gehüllt, in einem goldenen Löffel vor dem Lötrohre behandelt: so entsteht ein heftiges Aufbrausen, welches von der Entbindung des Sauerstoffgases herrührt. (*Fourcroy. Encyclop. méth. Chim.* III, 194.)

Das durch Zerreibung erhaltene Quecksilberoxyd wird durch Glühhitze in verschlossenen Gefäſsen ohne Zusatz eines brennbaren Stoffes zu metallischem Quecksilber wiederhergestellt, sogar in tiefen Gefäſsen mit engen Mündungen, z. B. Arzneigläsern. (Hildebrandt in s. Gesch. des Quecks. p. 68.)

1) Aus der Solution des ätzenden Sublimats durch Kalkwasser gefällt; der Niederschlag hatte in einem mit Papier bedeckten Glase über ein Jahr gestanden.

Gren sagt, der schwarze Quecksilberkalk liefere bei der Erhitzung keine Luft. 1) (Crell's Annalen, 1793, I, 442.) *Gehler* (dessen physik. Wörterb. V, 737) führt an, aus dem *aethiops Mercurii per se* lasse sich das Quecksilber mit Entbindung von Sauerstoffgas reduciren.

Die Reduktion dieses Oxyds erfolgt leichter und geschwinder, als die der stärker oxydirten Quecksilberkalke. (A. a. O. p. 69.) *Hahnemann's* samtschwarzes Quecksilberoxyd hinlänglich erhitzt, wird gelb. (Hildebrandt a. a. O. p. 142.)

Meyer legte 10 Drachmen eines durch Reiben mit Zucker bereiteten Quecksilberkalks in einer kleinen Retorte im Sande ein. Mit gelindem Feuer giengen drei bis vier Tropfen Wassers über. Nachher kam weiter keine Feuchtigkeit; auch im Retortenhalse erschien nur wenig lebendiges Quecksilber, obgleich der Boden der Retorte dunkel geglüht hatte. Sie ward am andern Tage in einen kleinen Ofen eingelegt, und vier bis fünf Stunden getrieben. Das Quecksilber hatte sich nur in etwas im Halse vermehrt; das Pulver lag noch meistens in seiner gelben Farbe am Boden. Es wurde noch einmal zwischen Ziegeln eingelegt, und endlich so starkes Feuer gegeben, dafs die Retorte bis an den Hals helle glühte, und fast zerschmolz. Durch dieses starke Feuer wurde das Quecksilber ausgetrieben. Es war theils in das vorgelegte Wasser gelaufen, theils im Halse stehen geblieben, und wog gerade eine Unze. 2) (Meyer's chem. Versuche, p. 125.)

Eine Unze des durch fixes Laugensalz aus ätzendem Sublimat gefällten, durch Calcination von der anhängenden Salzsäure befreiten und glänzendroth gewordenen, Quecksilberkalks wurde in einer kleinen lutirten mit einem pneumatischen Apparat in Verbindung stehenden Glasretorte so lange und stark erhitzt, als es nothwendig war; das Wasser des Recipienten sank, und der Elasticitätsmesser zeigte nach vollendetem Processe an, dafs 41 Unzen Wasser von der Stelle getrieben waren; in den Hals der Retorte gieng ein wenig Feuchtigkeit über; 7 Drachmen 11 Gran Quecksilber waren reducirt, in dem Grunde der Retorte waren höchstens 2 Gran einer grauen, einen grofsen Raum einnehmenden, Erde zurückgeblieben, welche gewöhnlich bei der Reduction solcher Quecksilberniederschläge erscheint. Dieser Versuch wurde mit demsel-

1) Der Grund davon ist nach *Gren* der, weil dieser Quecksilberkalk sein hygroskopisches Wasser nicht bis zum Glühen zurückhält. A. a. O.

2) *In der Retorte waren zehn Grane eines weifsen Pulvers zurückgeblieben, welches sich gröfstentheils wie Kalkerde verhielt, die dem Quecksilberoxyde bei seiner Fällung adhärirte; drittehalb Gran waren wirklicher Gyps. A. a. O. p. 126.*

ben Erfolge mit ähnlichen durch verschiedene Alkalien bewirkten Niederschlägen wiederholt. (Bayer in s. *Opuscules chim.* I, 293 — 294.)

Kirwan sagt, das durch Kalkwasser aus ätzendem Sublimat gefällte Quecksilberoxyd scheine nach dem Abwaschen, Trocknen und Destilliren in einem pneumatischen Apparate keine Luft entbinden zu wollen. (Dessen phys. chem. Schriften, III, 16.)

Die Reduction des grauschwarzen, durch Kalkwasser aus dem versüfsten Quecksilber abgeschiedenen, Quecksilberoxyds erfolgt in der Glühhitze leichter und geschwinder, als die der stärker oxydirten Quecksilberkalke. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 69.)

Nach *Scheele's* Versuchen entwickelte sich aus dem braunrothen, aus der Auflösung des ätzenden Sublimats durch Weinsteinalkali erhaltenen, Niederschlage bei der Destillation Feuerluft mit etwas Luftsäure, und das Quecksilber stieg in den Hals der Retorte. (Scheele's physisch-chemische Werke, I, 104.)

De la Metherie (über reine Luft, II, 361) sagt: die Quecksilberniederschläge aus Salzsäure reduciren sich für sich und geben reine Luft von sich.

Nach *Kirwan* gibt der mit kohlensaurem fixem Laugensalze aus ätzendem Sublimat gefällte Niederschlag nach dem Abwaschen, Trocknen und Destilliren in einem pneumatischen Apparate Lebensluft. (Kirwan's phys. chem. Schriften, II, 16.)

Quecksilberniederschläge aus Salpetersäure, in offenen Gefäfsen hinlänglich erhitzt, werden, nach *Hildebrandt's* Versuchen, gelb oder gelblich. (A. oben a. O. p. 139.)

Der aus Salpetersäure durch Laugensalze gefallte Quecksilberkalk, in verschlossenen Gefäfsen geglüht, wird ohne Zusatz eines brennbaren Stoffes zu metallischem Quecksilber wieder hergestellt, sogar in tiefen Gefäfsen mit engen Mündungen, z. B. Arzneigläsern. (Hildebrandt a. oben a. O. p. 68.)

Hahnemann's samtschwarzes Quecksilberoxyd wird in der Glühhitze leichter und geschwinder hergestellt, als stärker oxydirte Quecksilberkalke. (A. a. O. p. 69.)

Schon *Lassone* bemerkte, dafs Quecksilberkalk, durch feuerfestes Laugensalz aus Salpetersäure gefällt, in einem Pistolenlauf ins Schmiedefeuer gebracht, eine sehr dephlogistisirte Luft gebe. (Crell's neue Entdeck. II. 145 — 146.)

Zwei Drachmen 1) des durch Calcination gelb gewordenen Quecksilber-

1) Eine Drachme französischen Medicinalgewichts enthält 72 Grane, welche 60 Granen des teutschen Medicinalgewichts entsprechen. (Pechier in Gren's Journal der Physik, VI, 421.)

niederschlags aus Salpetersäure durch Ammoniak wurden in einer kleinen gläsernen Retorte erhitzt; es ging reducirtes Quecksilber in den Recipienten über; im Halse der Retorte erschien eine ziemliche Quantität von Quecksilberkügelchen auf einer dünnen Lage eines rothen Pulvers. Das hergestellte Quecksilber wog 1 Drachme 40½ Gran, das rothe Pulver kaum 5 Gran. Auf dem Boden der Retorte war ein gelblichtes, leichtes, einen grofsen Raum einnehmendes Pulver zurückgeblieben, welches nicht über einen Gran wog. Die im Halse der Retorte befindliche Materie kann man höchstens zu 2 Gran anschlagen, und den ganzen Verlust auf 16 Gran.

Der durch fixes Alkali bewirkte Quecksilberniederschlag, eben so behandelt, reducirte sich kaum zur Hälfte. (Bayen in s. *Opuscules chimiques*, I, 220—221.)

Nach *de la Metherie's* Versuchen gab Quecksilberoxyd, aus Salpetersäure durch caustisches Natron gefällt, nachdem es reine Luft eingesogen hatte, bei gemäfsigter Hitze eine Luft, welche Kalkwasser fällte (Dessen Werk über reine Luft, II, 362—363); eben so verhielt sich der Quecksilberniederschlag aus Salpetersäure durch Kalkwasser. (A. a. O.) — Derselbe sagt (a. a. O. 361), die Quecksilberniederschläge reduciren sich für sich, und geben reine Luft von sich.

315 Grane eines solchen Quecksilberniederschlags aus Salpetersäure durch bestmöglichst kaustisches Natron — mit destillirtem Wasser ausgesüfst — getrocknet, und in einer kleinen Retorte mit dem Quecksilberapparate destillirt, gaben anfänglich Wasser, dann 6 Zoll Salpeterluft, und nachgehends 33 Zoll reine Luft. (De la Metherie a. a. O. p. 409—410.)

Zwo Drachmen des bis zur brennend-rothgelben Farbe calcinirten Quecksilberniederschlags aus Salpetersäure durch caustisches Kali, wurden einer Retorte übergeben, und der gröfste Theil des Quecksilbers vermittelst des Feuers wiederhergestellt. Nur ein geringer Theil desselben erschien in Gestalt eines rothen Sublimats. Im Boden der Retorte blieben 2 Grane einer Erde, die in allen Säuren unauflöslich war. Der Gewichtsverlust der zum Versuche angewandten Materie betrug 8 Grane; allein das Quecksilber war nicht ganz reducirt. (Bayen a. a. O. 223—224.)

Quecksilberniederschlag aus Salpetersäure durch fixes Alkali wurde einer gläsernen Retorte übergeben, welche ein Luftvolumen enthielt, das dem Volumen von 3 Unzen 1 Drachme und 36 Granen Wasser entsprach; eine mit der Retorte verbundene Röhre hatte soviel Raum, dafs sie ein Volumen von 4 Unzen 4 Drachmen Wasser hätte fassen können. Die Retorte war lutirt, und die ganze Verrichtung mit einem pneumatischen Recipienten in Verbindung gesetzt. Die Retorte wurde erhitzt; die verdünnte Luft trieb etwas weniger als 2 Unzen Wasser

Wasser des Recipienten aus ihrer Stelle; das Feuer wurde gleichförmig fortgesetzt. Es gieng keine Luft mehr über. Bei verstärktem Feuer wurde die Retorte rothglühend; die Blasen erschienen wieder im Recipienten; bald folgten sie ziemlich rasch auf einander; fliessendes Quecksilber erschien in der an der Röhre angebrachten Kugel; bereits waren 12 Unzen Wasser von ihrer Stelle getrieben, bald darauf zeigte der Elasticitätsmesser 15 Unzen, in weniger als drei Minuten 28 Unzen, fünf Minuten später 44 Unzen von der Stelle getriebenen Wassers an. Nun wurde die Retorte geöffnet, die Röhre weggenommen, mit dem Feuern nachgelassen, und nasse Leinwand um den Recipienten geschlagen, der an seiner Stelle geblieben war; in weniger als 5 oder 6 Minuten war das Wasser schon wieder auf 41 Unzen gestiegen, nach drittehalb Stunden auf 33 Unzen. Nun wurde der Recipient verschlossen und geschüttelt; als man ihn wieder an seinen Platz setzte, erhub sich das Wasser bis zu dem Grade der Skale, der 30½ Unze anzeigte. Als der Recipient weggenommen, und geöffnet wurde, so entstand ein ziemlich starkes Zischen. Das Wasser hatte einen Geruch angenommen, welcher, nach Bayen, allen elastischen Flüssigkeiten zukommt, und welcher ihm mit dem des Phosphors am meisten Analogie zu haben scheint. Es hatte einen schwach-säuerlichen Geschmack. Das bei diesem Processe entwickelte elastische Fluidum schien Bayen von demjenigen, welches sich bei Behandlung von Quecksilberoxyden mit brennbaren Stoffen entbunden hatte, nicht verschieden zu seyn.

In der Kugel, welche an der zum Recipienten führenden Röhre angebracht war, fanden sich 4 Drachmen 65 Gran laufendes Quecksilber. In der Retorte waren drittehalb Gran einer weiſsen Erde zurückgeblieben, welche durch das Feuer etwas zusammengebacken zu seyn schien, und kleine unter den Zähnen knirschende Sandkörner darstellte. (*Opuscules chimiques*, I, 265—269.)

Eine Unze eines durch fixes Laugensalz aus Salpetersäure gefällten und durch Calcination von der anhängenden Salpetersäure gereinigten Quecksilberkalks gab bei der Reduction durch bloſse Hitze einige Wassertropfen, welche sich in dem Halse der Retorte sammelten und ohngefähr 3 Grane betragen mochten, ferner 7 Drachmen und 4 Grane revivificirten Quecksilbers, 3 Grane einer Erde, welche im Boden der Retorte zurückgeblieben war. (Bayen a. a. O. p. 280.)

Quecksilberniederschläge aus Vitriolsäure reduciren sich vor sich und geben reine Luft von sich. (De la Metherie über reine Luft, II, 361.)

Gren sagt, von dem mit Vitriolsäure bereiteten Quecksilberkalke bleibe bei der Calcination in offenen Gefäſsen eine röthliche Erde zurück, welche noch nicht hinlänglich untersucht sei. (Crell's Annalen, 1791, II, 56.)

Rother Quecksilberniederschlag und Wärme.

Wenn man den rothen Präcipitat in starker Hitze digerirt, und in Gefäſsen, wo die Luft hinzukommen kann: so erhält man einen rothen Präcipitat von flimmerndem Aussehen, der in allem dem für sich verkalkten Quecksilber beikommt. (Struve in Crell's Annalen, 1787, II, 512.)

Nach *Wallerius* (Gesch. des Quecksilbers, p. 147) soll er im offenen Feuer verrauchen, und in einem gläsernen Kolben zu einem weiſsen Sublimat aufsteigen, immer aber etwas zurücklassen, was feuerbeständig zu seyn scheint. *Baumé* will ihn zu einem rothbraunen Klumpen sublimirt haben, der aus rubinrothen würflichten Krystallen bestand. *Macquer* sagt, daſs wenn man den rothen Präcipitat einem starken Feuer aussetze, derselbe mit Beibehaltung seiner rothen Farbe aufsteige, und einen rothen Sublimat gebe. Auch *Westrumb* gibt an, daſs bei seinen Versuchen über die Reduction dieses Kalks ein wenig rother Sublimat aufstieg. (Physisch-chem. Abhandl. T. III, Heft 2, p. 143.)

In *Hildebrandt's* Versuchen stieg der rothe Präcipitat — in offenen oder verschlossenen Sublimationsgläsern einer langen und starken Glühhitze ausgesetzt — als metallisches Quecksilber auf, ohne daſs je etwas rother Kalk sich sublimirt hatte. (Gesch. des Quecksilb. p. 63 und 148.) A. a. O. p. 161 sagt *Hildebrandt*, dieser rothe Quecksilberkalk sei sehr feuerbeständig, und erfordere eine lange und starke Glühung, ehe er sich verflüchtige. In starker Glühhitze verflüchtige er sich endlich, aber ohne Spur einer Flamme. 1)

Rother Präcipitat in einem offenen Gefäſse stark erhitzt, wird schwarz. Diese Veränderung dauert aber nur, so lange er heiſs genug bleibt. Wie er erkaltet, wird er wieder roth. Wenn er jedoch durch Glühen des Gefäſses noch stärker erhitzt wird, so wird er bei dem Erkalten gelb. (A. a. O. p. 148—149.)

Wenn man ein Häufchen dieses Quecksilberkalks in einem Schmelztiegel so stark erhitzt, daſs der Boden des Tiegels glüht, und schon ein Theil des Kalks verdampft, hierauf den Tiegel vom Feuer abnimmt und ihn erkalten läſst: so ist der am Umfange des Haufens liegende, welcher am heiſsesten geworden, gelb. (A. a. O. 149.)

Nach *Lavoisier* verloren 2 Unzen und 1 Quentchen zum rothen Präcipitat gemachtes und dann wiederhergestelltes Quecksilber nur einige Grane am

1) Hierauf beruht die Entdeckung der Verfälschung dieses Quecksilberkalks mit Zinnober. A. a. O.

Gewicht; etwas weniges einer gelblichten und rothen Materie hatte sich an den Hals der Flasche angehängt. *Fontana* hat diesen Versuch öfters und auf verschiedene Arten wiederholt, und die nemliche Quantität Quecksilber erhalten, nur eine Fraction eines Grans machte zuweilen den Unterschied aus. Während des Versuchs hatte die Flasche nur mit dem Wasser Gemeinschaft, von welchem kein Tröpfchen während dem Versuche hineindrang; der Hals der Flasche war mehr als 2′ lang, und es hatte sich nichts daran gehängt. Bei diesem Versuche mufs das Feuer auf das behutsamste geleitet werden. Bei zu starkem Feuer wird ein Theil des Kalks flüssig, und hängt sich an den Hals der Flasche. (Fontana's phys. Unters. über Salpeterluft, p. 144—145.)

Bei verschiedenen Versuchen über diesen Gegenstand fand *Priestley* gerade das Gegentheil von *Fontana's* Resultate. Der Versuch war allezeit mit einem beträchtlichen Gewichtsverluste des Quecksilbers begleitet. Bei dem einen Versuche giengen von 274 Gran Quecksilber 26 Gran, in einem andern von einer Portion rothen Niederschlags, zu welcher eine halbe Unze Quecksilber gebraucht worden war, 88 Grane verloren. Bei diesem Versuche hatte *Priestley* einen sehr starken Feuersgrad angewandt. (Cavallo über Luft, p. 493—494.)

Priestley bereitete sich eine Quantität rothen Quecksilberniederschlag, und setzte ihn in einem Flintenlaufe einer so grofsen Hitze aus, als in einem gewöhnlichen Feuer durch Hülfe zweier doppelten Blasbälge zu bewirken war. Die Luft, welche bei einem andern in kleinen gläsernen Retorten angestellten Versuche trübe übergegangen war, und beim Erkalten eine weifsliche Materie absetzte, kam völlig durchsichtig zum Vorschein. (Dessen Werk über Luft, V, 122.)

Priestley schätzt den Gewichtsverlust, welchen der durch Salpetersäure bereitete rothe Quecksilberniederschlag bei seiner Wiederherstellung zu metallischem Quecksilber erleidet, seinen Beobachtungen zufolge auf ein Zwanzigtheil. (A. a. O. 119.)

Aus einer Unze rothen Quecksilberniederschlags erhielt er 60 Unzenmaase Lebensluft. (A. a. O. VI, 26.)

Nach *Priestley*, *Lavoisier* und *Mongé* enthält die dephlogistisirte, aus rothem Präcipitate erhaltene Luft eine Menge Luftsäure. (Kirwan's phys. chem. Schriften, III, 282—283.)

Nach *Scheele's* Versuchen war die aus rothem durch Salpetersäure verkalktem Quecksilber entbundene Luft eine reine Feuerluft. (Scheele's phys. chem. Werke, I, 104—105.)

Fontana erhielt bei seinen Versuchen über diesen Gegenstand dasselbe Resultat. Die entwickelte Lebensluft war mit keiner Luftsäure verunreinigt. (Phys. Unters. über Salpeterluft, p. 138.)

Morozzo (über die Zerlegung der fixen und Salpeterluft, p 28) sagt, man bemerke, dafs die erste Luft, welche bei Wiederbelebung des rothen Präcipitats erhalten werde, nicht dephlogistisirte, sondern Salpeterluft sei.

Ingenhoufs behauptet, die aus rothem Quecksilberniederschlage entwickelte Lebensluft sei im Anfange immer mit fixer Luft und etwas Salpetersäure, die sich zuweilen schon durch ihren Geruch verrathe, verunreinigt. (Dessen Versuche mit Pflanzen, III, 162.)

Nach *Ingenhoufs*'ens Versuchen gibt der rothe Quecksilberniederschlag schon bei einem geringern Feuersgrade, als Salpeter, eine beträchtliche Quantität dephlogistisirter Luft. (Dessen vermischte Schriften, II, 23—24.)

Bayen unterwarf eine Unze rothen, von Salpetersäure völlig gereinigten, Quecksilberniederschlags der Destillation. Das Wasser des pneumatischen Recipienten wurde von seiner Stelle getrieben; es entband sich eine Luftmasse, deren Volumen dem von 28 Unzen Wasser entsprach. Die Reduction des Quecksilberkalks war vollständig; kaum blieb ein Gran Materie im Boden der Retorte zurück; im Retortenhalse erschienen nur einige Grane jenes grauen Pulvers, welches immer die Revivification des Quecksilbers begleitet. In der Kugel, welche an der zum pneumatischen Recipienten führenden Röhre angebracht war, fanden sich 7 Drachmen 29 Grane lebendigen Quecksilbers und ohngefähr 5 Grane des erwähnten Pulvers. (*Opuscules chim.* I, 298—299.)

De la Metherie führt an, eine Unze rothen Präcipitats habe Herrn *Bayen* 60 Cubikzolle elastischer Flüssigkeit gegeben. (Gren's Journal der Physik, I, 121.)

Nach *Hildebrandt* stellt sich der rothe Quecksilberniederschlag in verschlossenen Gefäfsen geglüht, ohne Zusatz eines brennbaren Stoffes zu metallischem Quecksilber her, sogar in nicht verschlossenen tiefen Gefäfsen mit engen Mündungen. (Gesch. des Quecks. p. 68.) Bei dieser Reduction bemerkte *Hildebrandt* keine Spur von Salpetersäure. (A. a. O. p. 150.) *Erxleben* sagt: Zu stark gebranntem rothem Präcipitate müsse man allerdings etwas Brennbares hinzusetzen, um rohes Quecksilber wieder daraus zu erhalten. (A. a. O. p. 147.)

Die gelblichte, bei der Destillation des mit Quecksilber geschüttelten Wassers erhaltene Materie wurde in eine Glasröhre geschüttet, und diese im Sandbade bis zum Glühen erhitzt. Es sublimirte sich eine weifsliche Materie daraus auf, die die Röhre in einiger Entfernung von der gelblichten Materie innerhalb überzog. (Priestley Beobacht. über Luft, T. IV, 144—145.)

Die dunkel-pomeranzengelbe, durch Schütteln des Quecksilbers mit Wasser erzeugte Materie, auf eine dünne Glastafel gestreut, und über die Flamme eines Lichts gehalten, verdampfte in einem weifsen Rauche. (Priestley a. a. O. p. 150.)

Wenn der rothe Quecksilberpräcipitat gut ist, so gibt eine halbe Unze ohngefähr 2 bis 3 Pinten dephlogistisirte Luft. (De Witry in Voigt's Magazin, T. V, St. 4, p. 46.) Nach *Fontana* gibt der rothe Präcipitat nur eine sehr reine Lebensluft von sich, mit welcher keine fixe Luft verbunden ist. (Dessen phys. Unters. über Salpeterluft, p. 138.)

Tausend Grane gemeinen rothen Quecksilberkalks wurden fein gepülvert in eine erwärmte Glasretorte mit 4 Fufs langem Halse geschüttet. Man legte diese Retorte in einen grofsen Tiegel, umgab sie mit Sand, fügte eine wie ein Knie gebogene gleich-schenklichte Röhre an, welche in einem Glase mit doppelter Mündung steckte. Dieses Glas stand in kaltem Wasser, und war in der zweiten Mündung mit einer als ein S gestalteten Röhre versehen, durch welche das Ganze mit dem übrigen pneumatischen Geräthe in Verbindung gebracht werden konnte. Alle Fugen wurden erst mit fettem Kitte, und dann mit Steinkitte aus frischem Käse und ungelöschtem Kalke verkittet. Der Tiegel wurde nun mit Kohlen umgeben, und nach und nach erhitzt. So wie die Retorte erwärmt wurde, erschien wässerigter Dunst im Halse der Retorte. Dieser wurde häufiger, wie die Hitze sich vermehrte; er flofs in Tropfen zusammen, die sich in der Mittelflasche sammelten. Ihm folgte, doch erst beim Glühen des Kalks, reine Luft. Man bearbeitete andere 1000 Grane des Quecksilberkalks, so dafs zwischen dem Erwärmen und Erglühen desselben nur wenige Sekunden verstrichen; auch hier wurde Wasserdunst erhalten, aber weit weniger, so wie auch das Volumen der reinen Luft weit mehr bei diesem als dem vorhergehenden Versuche betrug. 1) (Westrumb in Crell's Annalen, 1792, II, 5—7.) — *Westrumb* sagt, er habe seit dem Jahre 1783 diesen Versuch so oft, und zwar immer mit demselben Erfolge wiederholt, dafs er es dreist wagen dürfe, die Richtigkeit der angegebenen Erfolge durch einen Eid zu erhärten. (A. a. O. 7—8.)

Nach *van Mons* wird rother Quecksilberniederschlag langsamer laufend, als der ohne Salpetersäure bereitete rothe Quecksilberkalk. (Crell's Annalen, 1803, II, 157.)

1) *Die Flüssigkeit von beiden Versuchen reagirte als schwache Salpetersäure, welche dem rothen Niederschlage noch von seiner Bereitung her anhieng.*

Eine Röhre von Pfeifenthon wurde mit einer Retorte verbunden, worin sich eine halbe Unze rother Quecksilberhalbsäure befand. So wie die Röhre glühte, fieng auch die Halbsäure an, sich zu reduciren. Das Sauerstoffgas war durch die Röhre gedrungen. — Zwischen zwei gut lutirte Tiegel wurde eine halbe Unze rothe Quecksilberhalbsäure gebracht, und der untere Tiegel 2 Stunden lang geglüht. Das Sauerstoffgas und fast alles Quecksilber war durch die Tiegel gedrungen. (Van Mons in Crell's Annalen, 1803, I, 190—191.)

Durch Feuer bereitetes Quecksilberoxyd und Wärme.

In diesem Quecksilberoxyd ist die Lebensluft-Basis eben nicht sehr stark gebunden; der Sauerstoff hat darin nur eine geringe Portion des ihm die Gasform ertheilenden Wärmestoffs verloren, und adhärirt diesem Oxyde nur sehr lose. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 296.)

Für sich verkalktes Quecksilber ist in ansehnlichem Grade feuerbeständig, und weit feuerbeständiger, als metallisches Quecksilber. In offenen glühenden Gefäfsen wird es dunkel schwarzroth, nimmt aber beim Erkalten seine rothe Farbe wieder an. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 63.)

Nach *Baumé* soll es sich zu einem hochrothen krystallinischen Körper sublimiren lassen. *Cadet* leugnet dieses und behauptet, dafs er bei der Sublimation desselben nichts als metallische Quecksilberkügelchen erhielt. Auch *Scheele* erhielt bei der Glühung dieses Kalks keinen rothen Sublimat. — *Macquer* behauptet auch, dafs man ihn sublimiren könne, man müsse aber dabei eine merklich stärkere Hitze, als bei der Destillirung des metallischen Quecksilbers anwenden, und es sei dabei der Zutritt der Luft nöthig, wenn er als ein rother Sublimat aufsteigen solle, indem er sich bei verwehrtem Luftzutritt in laufendes Quecksilber verwandele. *Gren* sagt, es setze sich zwar bei seiner Bereitung ein Theil desselben, der von dem in Dünsten aufgestiegenen Quecksilber herrühre, höher an, aber der schon gebildete Kalk steige keineswegs in dieser Gestalt weiter auf. (A. a. O.)

Fourcroy führt an, wenn man diesen Kalk in offenen Gefäfsen erhitze, so sublimire sich derselbe zu einem durchsichtigen glasartigen Körper von dem schönsten Rubinroth. (*Syst. des connaiss. chim.* V, 295.)

Cadet behauptet, dafs sich das für sich verkalkte Quecksilber verglasen lasse; *Weigel* zweifelt daran. (A. a. O. p. 64.)

Schon *Henkel* bemerkt, indem er von den calcinirten Quecksilber redet, dafs man, wenn ein rother Ueberzug auf dem Quecksilber erscheine, die Retorte nicht länger erhitzen dürfe; widrigenfalls sich dieser gänzlich in laufendes Quecksilber verwandele. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II, 325.)

Wallerius führt an, dafs das für sich verkalkte Quecksilber, in einer Retorte mit starkem Feuer destillirt, sich wieder in laufendes Quecksilber verwandele. Dies hatten übrigens schon *Kunkel* und *Boerhaave* bemerkt. (Kunkel's *Laborat. chim.* p. 227; Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 55.)

Rouelle und *Deyeux* beobachteten dasselbe. (*Encyclop. méth. Chim.* III, 456.)

Baumé leugnet, dafs das für sich verkalkte Quecksilber sich ohne Zusatz eines brennbaren Stoffes im Feuer herstellen lasse. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 68.)

Cadet, *Bayen*, *Lavoisier*, *Scheele*, *Gren*, *Westrumb* haben diesen Kalk durch blofses Glühen, ohne Zusatz brennbarer Stoffe wiederhergestellt. (A. a. O.)

Morveau, *Maret* und *Durande* beweisen ebenfalls, dafs dieser Quecksilberkalk, ohne Zusatz brennbarer Stoffe, bei starkem Feuer reducirt werden kann. (Sammlung vermischter Abhandl. von Scheidekünstlern, p. 17.)

Nach *Macquer* ist das rothe für sich verkalkte Quecksilber ungemein leicht zu reduciren, so dafs es sich beinahe ganz und gar in verschlossenen Gefäfsen zu laufendem Quecksilber herstellt — und zwar blos durch Erhitzung ohne Zusatz eines brennbaren Stoffes; jedoch bleibt allezeit eine geringe Menge eines rothen Kalkes übrig, welcher sich ohne Reducirung sublimiren läfst. Die entwickelte Luft ist viel reiner als die atmosphärische. (Macquer's chem. Wörterb. IV, 362.)

Als *Bayen* eine Unze von dem für sich verkalkten Quecksilber in einer mit Leim überkleisterten und mit einem pneumatischen Recipienten verbundenen Retorte im stärksten Feuer behandelte, zeigte der Elasticitätsmesser, nach Abkühlung der glühenden Retorte, 45 Unzen. In der Kugel der zum Recipienten leitenden Röhre fand er 7 Drachmen 18 Grane lebendigen Quecksilbers; aber die Retorte war durchaus leer. (*Opuscules chim.* I, 302—303.)

Cadet berichtet, er habe einen Theil des einfachen von *Baumé* bereiteten Quecksilberniederschlags, in einem langhalsigen Kolben gehörig behandelt; und dieser Quecksilberkalk habe sich durch den hiezu erforderlichen Feuersgrad, unter der Gestalt des lebendigen Quecksilbers gänzlich in den Hals des Gefäfses erhoben. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II, 325.)

Fourcroy sagt, wenn man auf die Phänomene bei der Reduction des rothen für sich verkalkten Quecksilbers genau achte, so werde man bemerken, dafs es bräunlich werde, in dem Maase, als es sein Sauerstoffgas von sich gebe; zuweilen blieben einige Theilchen eines schwarzen Oxyds in der Retorte, welche zu dieser Operation gedient hatte. (*Syst. des conn. chim.* V, 295.)

Aus einer Viertelunze des von *Cadet* bereiteten calcinirten Quecksilbers erhielt *Priestley*, bei einem sehr mäſsigen Feuersgrade, ein ganzes Unzenmaas Luft, welche sich wie die reinste Lebensluft verhielt. (Dessen Werk über Luft, II, 46 — 54.)

Nach *Lavoisier's* Versuchen gieng die Wiederherstellung des einfachen Quecksilberniederschlags durch bloſses Feuer bei weitem nicht so leicht vor sich, als beim Zusatze von Kohlen. Sie erforderte eine viel längere Zeit und stärkeres Feuer. Man bemerkte eher gar keine Wirkung am Elasticitätsmesser des pneumatischen Apparats, als bis die Retorte wirklich zu glühen anfing. Die ganze Wiederherstellung von einer Unze dieses Quecksilberoxyds dauerte bei dem Grade des Feuers, der die Retorte stets glühend erhielt, drittehalb Stunden; die entbundene Luft füllte einen Raum von 78 Cubikzollen. Nach vollendeter Arbeit fanden sich 7 Drachmen und 18 Grane lebendiges Quecksilber, welches theils noch an den Wandungen der Retorte hieng, theils in das Wassergefäſse herüber destillirt war. Die entbundene Luft verhielt sich wie Lebensluft. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II, 342.)

An einer andern Stelle sagt *Lavoisier*, er habe aus einer Unze des erwähnten Quecksilberniederschlags $79,\frac{6}{10}$ Cubikzolle sehr reine dephlogistisirte Luft erhalten, welche 37.7 Gran wogen. (Dessen phys. chem. Werke, IV, 134.)

Nach *Morveau* liefert das für sich verkalkte Quecksilber bei starker Erhitzung eine Quantität Sauerstoffgas, deren Gewicht dem Gewichte des bei seiner Verkalkung absorbirten Sauerstoffgas fast ganz entspricht. Diese Gewichtsdifferenz ist äusserst unbedeutend. (*Encyclop. méth. Chim.* I, 748.)

Nach *Girtanner* liefert das für sich verkalkte Quecksilber bei der Reduction gerade soviel Lebensluft, als das Quecksilber während der Calcination am Gewichte zugenommen hat. (Richter's chem. Gegenstände, III, p. X.)

Scheele legte etwas für sich verkalktes Quecksilber in einer kleinen gläsernen Retorte, vor welcher er eine leere Blase gebunden hatte, in das Feuer. Sobald die Retorte zu glühen anfieng, wurde die Blase ausgedehnt, und sogleich stieg der reducirte Merkur in den Hals. Es stieg hier kein rother Sublimat auf, wie bei demjenigen Kalke, welcher mit Salpetersäure bereitet ist, zu geschehen pflegt. Die erhaltene Luft war eine reine Feuerluft. (Scheele's phys. chem. Werke, I, 178 — 179.)

Nach *Scheele* (a. a. O. p. 255 — 256) gibt der durch Feuer bereitete rothe Quecksilberkalk bei der Reduction kein Wasser.

192 Grane durchs Feuer bereiteten Quecksilberoxyds, mehrere Stunden einem gelinden Feuersgrade ausgesetzt, übergab *Fontana* einer krystallenen Flasche mit einem langen gekrümmten Halse, der in ein Becken voll Quecksilber hieng. Alsdann brachte er Feuer an die Flasche, und fieng die sich

entwickelnde

entwickelnde Luft in einem Gefäſse voll Quecksilber auf. Die Quantität der entbundenen Lebensluft betrug 26½″; das Quecksilber wurde völlig reducirt; der Hals der Flasche blieb sehr platt; nur an der Höhe von 5 Zollen war er mit einem kaum sichtbaren Staube des flieſsenden Quecksilbers bedeckt. Dieser Staub samt dem reducirten Quecksilber wog 178½ Gran. (Fontana's phys. Unters. über die Salpeterluft, p. 124—125.) — Die bei diesem Processe entwickelte Lebensluft enthält keine fixe Luft. (Fontana a. a. O. p. 138.)

Die Lebensluftentwickelung aus dem erhitzten einfachen Quecksilberniederschlage bestätigten Corvinus und van Marum (in Fischer's physik. Wörterb. IV, 82).

Als *Westrumb* 500 Grane für sich verkalkten Quecksilbers in einem pneumatischen Apparat (die Beschaffenheit desselben s. unter dem Artikel: Rother Quecksilberniederschlag und Wärme) dem Feuer aussetzte: so erschien wässeriger Dunst im Halse der Retorte, der in Tropfen zusammen und in das kleine Gläschen herabfloſs. Gleich nach diesem Dunste folgte das Quecksilber in laufender Gestalt, ohne daſs auch nur eine einzige Luftblase zum Vorschein gekommen wäre. (Crell's Annalen, 1792, II, 7.) *Westrumb* sagt, er habe seit dem Jahre 1783 diesen Versuch so oft, und zwar immer mit demselben Erfolge wiederholt, daſs er es dreist wagen dürfe, die Richtigkeit der angegebenen Erfolge durch einen Eid zu erhärten. (A. a. O. 7—8.)

Die Verfahrungsart, welche *Westrumb* bei der Wiederherstellung des entmetallten Quecksilbers zu befolgen pflegt, ist folgende: 1) Er reinigt das Entmetall in einem Kästchen von geglättetem Papier durch Hin- und Herbewegen desselben vom metallischen Quecksilber. 2) Hierauf erhitzt er das Entmetall in einem kleinen Glaskolben im Sandbade. 3) Zwei abgeäthnete Tiegel, ein gröſserer und ein kleinerer, werden, jeder für sich, auf einer genau ziehenden englischen Tarirwage gewogen. 4) In den noch heiſsen kleinern Tiegel werden sogleich wie er gewogen worden, 100 oder mehrere 100 Grane des entmetallten Quecksilber geschüttet. Dieser Tiegel wird in den gröſsern schon im Feuer stehenden und erhitzten, gestellt, und nun das Entmetall so lange erhitzt, bis es kirschroth glüht; dann wird die ganze Vorrichtung auf die Wage zurückgetragen. Hat das Entmetall 40 p. C. verloren, so wird es reducirt; oder im entgegengesetzten Falle ferner geglüht. 5) Sobald das Entmetall nur noch 60 von 100 beträgt, wird es sogleich und unmittelbar aus dem kleinen Tiegel in die Retorte geschüttet, diese verkorkt, und in das schon erhitzte Tiegelbad gelegt. 6) Diese Retorten haben einen drei bis vier Fuſs langen Hals, der nur wenig aufwärts, oft gar nicht gebogen ist. Ihre Kugel ist von ziemlich starkem Glase, und faſst selten mehr als 2 Cubikzoll; die Röhre aber 2 bis 3 Cubikzoll. Kugel und Röhre der Retorte werden so sehr über Kohl-

feuer erhitzt, daſs man mit bloſsen Händen sie nicht halten kann. 7) Das Entmetall wird durch einen Glastrichter in die Retorte gebracht. 8) Der Retortenhals wird in ein Quecksilberbecken gelegt, aber nicht eher geöffnet, und nicht früher mit dem Auffangegefäſs bedeckt, bis der zum Bade dienende Tiegel ins Glühen geräth; und dies sucht *Westrumb* so schnell als möglich zu erzwingen. 9) Wenn *Westrumb* das entmetallte Quecksilber prüfen will, ob es durchaus keine Luft und kein Wasser liefere, dann befolgt er die Regeln 1 bis 8. 10) Will er reine Luft und Wasser haben, dann nimmt er das Entmetall, wie es ihm Nro. 1 liefert. 11) Will er reine Luft und Spur von Wasser haben, so nimmt er das Entmetall Nro. 2, oder er läſst Nro. 4 einige Zeit an der Luft stehen. 12) Will er lautere reine Luft aus dem Entmetalle haben, so läſst er Nro. 4 auf einer Glastafel erkalten. Will er aus demselben weder Luft noch Wasser scheiden, so benetzt er es mit Wasser gleich nach dem Glühen, oder setzt es auch in leicht bedeckten Gefäſsen der Luft aus. (A. a. O. 1793, I, 402—404.)

Trommsdorf erhielt von *Westrumb* soviel des erwähnten Quecksilberkalks, daſs er drei Versuche damit anstellen konnte. Dieser war, nachdem er aus dem Calcinirkolben genommen war, in einem Kölbchen so lange rothgeglüht worden, bis er schön glänzte, ganz roth und ohne alles Quecksilber war. Er pflegt dabei 24 bis 30 p. C. zu verlieren. Für jeden Versuch nahm man ein eigenes kleines Gläschen, wog den Kalk heiſs ab, schüttete ihn in das durchaus erhitzte Glas, verkittete und versiegelte es. *Trommsdorf* stellte die Versuche in Gegenwart von *Heker* und *Meyer* an. 1) Der Kalk, aus dem Glase genommen, wie er aus *Westrumb's* Hand gieng, lieferte keine Luft; der Retortenhals war mit wässerigem Thau beschlagen. 2) Der Kalk, der, im Tiegel geglüht, über 19 p. C. verloren hatte, lieferte keine Luft, kein Wasser. 3) Der frisch geglühte Kalk, mit Wasser benetzt, lieferte Luft. Die Retorte sprang. Die Versuche 1 und 2 wiederholte *Trommsdorf* mit einem selbst bereiteten Kalke in gröſsern Quantitäten. Die Resultate waren dieselben. (Crell's Annalen, 1793, I; 165.)

Wenn man das für sich verkalkte Quecksilber glüht, bis es 20 p. C. verloren hat, es hierauf in eine wohl erwärmte Retorte bringt, den Hals derselben in eine 2 Fuſs lange Röhre steckt, die man nicht erhitzt hat, die Röhre an die Retorte mit Gyps lutirt, und alsdann langsam Feuer gibt: so erhält man Lebensluft, sollte es auch nur ein halber C. Z. seyn. (Trommsdorf in Crell's Annalen, 1793, I, 248—249.)

Man nehme 300 Grane für sich verkalktes Quecksilber, schütte es in einen abgeäthneten Schmelztiegel, dessen Gewicht man vorher im glühenden Zustande erforscht hat. Man lasse den Kalk eine Stunde gelinde glühen, setze ihn dann

auf die Wage, und bemerke, ob er 40 p. C. verloren hat. Ist dieses, so schütte man ihn in eine sehr erhitzte Retorte, verstopfe diese sogleich mit einem Korke, und lege sie in ein schon heifses Tiegelbad. Jetzt nehme man eine lange Glasröhre, erhitze sie so sehr, dafs man sie nicht mit der blofsen Hand berühren kann, nehme alsdann schnell den Kork von der Retorte, stecke den Hals derselben schnell in die Röhre und verkitte sie so geschwind, wie möglich, mit einer Mischung aus Schellak und Terpentin, und lege nun das gekrümmte Ende der Röhre ins Quecksilberbecken. Nun gebe man gleich Feuer, und verstärke es so bald wie möglich. Kaum glüht der Sand im Tiegel, so geht der Quecksilberkalk in Metallgestalt über, und von Lebensluft kommt nicht eine Spur zum Vorschein. Unter diesen Umständen hat *Trommsdorf* den Versuch sieben Mal angestellt, und nie Luft erhalten. 1) (A. a. O. p. 248.)

Eine Unze rothen, für sich verkalkten Quecksilbers schüttete *Gren* in einen offenen Tiegel, und brachte es nun zum dunkeln Rothglühen, unter der Vorsicht, dafs kein Kohlenstaub hineinfallen konnte. Es verlor seine rothe Farbe bald, schien aufzuwallen, und wurde dunkel-schwarzroth. Etwas davon auf eine kalte Glastafel gelegt, wurde nach dem Erkalten bald wieder hellroth. Das noch ganz heifse Oxyd wurde in eine ebenfalls vorher erhitzte kleine beschlagene gläserne Retorte geschüttet, und mit Gläserkitt eine gekrümmte Glasröhre angekittet, die mit der Wanne des pneumatischen Apparats in Verbindung stand. Die Wanne war mit heifsem Wasser gefüllt. Als der Quecksilberkalk bis zum Glühen erhitzt war, gieng in die Vorlage etwas Luft über, und das Quecksilber folgte in laufender Gestalt. *Gren* erhielt alles noch lange im Glühen, auch nachdem keine Luftblase mehr kommen wollte. Dann liefs er alles allmählig erkalten; das Wasser stieg in die Retorte nach und nach in die Höhe, und füllte sie bis auf einen Theil an. Die erhaltene Luft betrug noch nicht soviel, als der Inhalt der Röhre und der Retorte zusammen. Es war die expandirte Luft der Gefäfse. — Der Versuch wurde von Neuem mit drei Quentchen rothen durchs Feuer bereiteten Quecksilberkalks wiederholt;

1) Der Grund davon, dafs man öfters bei den Versuchen mit für sich verkalktem Quecksilber Luft erhält, liegt, nach *Westrumb* und *Trommsdorf* wahrscheinlich darin, dafs man den Kalk vor dem Versuche zu oft der Luft blos gestellt hat, und bei dem Glühen zu furchtsam ist, dafs man also nicht alles Wasser ausgeschieden, oder auch durch langsames Arbeiten und langsame Feuerregierung Anlafs gegeben hat, dafs der Kalk wieder Wasser und Luft hat anziehen können. (A. a. O. p. 248.)

allein der Versuch mifslang, und die Retorte zersprang. (Gren's Journal der Physik, III, 480—482. 1)

Vierzig Grane eines von *Süersen* und *Günther* unter *Hermbstädt's* Anleitung mit der gröfsten Sorgfalt durch vierzehntägige Calcination bereiteten rothen Quecksilberkalks gaben in einer abgeäthneten stark erhitzten Retorte eine Quantität Lebensluft, welche man in Gläsern, die 2 Unzen Wasser hielten, auffing, und welche sich wie die reinste Lebensluft verhielt. Man bemerkte keine Spur von Wasserdünsten, oder Wassertropfen, sondern immer nur vor Gewinnung der Lebensluft, einen feinen weifsen Anflug im Halse der Retorte, welcher von etwas regulinischem dem Kalke noch anklebenden Quecksilber entsteht, und oft den Anschein von Wasserdunst oder Wasserhauch hat. Mit diesem Quecksilberkalke wurden zu wiederholten Malen Versuche, sowohl im nicht vorher erhitzten, als auch im vorher geglühten Zustande angestellt, wobei aber jedes Mal Lebensluft, nie aber vorher Wasserdunst oder Wassertropfen erhalten wurden. *Bourguet* war bei einem solchen Versuche mit dem nicht längst verfertigten Quecksilberkalke zugegen. Die Erscheinungen bei allen diesen Versuchen waren folgende. Aus der mit einem 2 Fufs langen Halse versehenen Retorte, welche im offenen Feuer auf einem kleinen tragbaren Ofen lag, entband sich zuerst gleich die Luft des Gefäfses; hierauf begann die zum Sperren gebrauchte Flüssigkeit in die Retorte hineinzusteigen. Bei verstärktem Feuer wurde der dunkelrothe Quecksilberkalk schwarz, und gleich darauf trieb die sich nun entbindende Lebensluft die hineingetriebene Flüssigkeit wieder heraus. (Crell's Annalen, 1783, I, 421—424.)

Eine kleine Quantität für sich verkalkten Quecksilbers 2) wurde in einer kleinen gläsernen Retorte, deren etwas langer Hals unter einen mit Wasser gefüllten Recipienten geleitet worden war, in einen kleinen gut ziehenden Ofen zwischen glühende Kohlen gelegt. Nachdem die gemeine Luft des Gefäfses übergegangen war, wurde das Feuer um so weit verstärkt, dafs der untere Theil des Retortenbauchs zu glühen anfieng. Während dieser Zeit bildete sich

1) *Gren* gibt zu, dafs der rothe Quecksilberkalk Lebensluft liefern kann, aber nicht, dafs er sie an sich liefere, sondern nur insofern, insofern er Wasser bei sich habe, und dieses bis zum Glühen zurückhalte. (Crells Annalen, 1793, I, 339.) Blos solche durchs blofse Feuer bereiteten Quecksilberkalke, die mit der Atmosphäre in Berührung waren, und Wasser aus derselben anzogen, sollen nach *Gren* bei der Erhitzung Lebensluft liefern, nicht aber die im offenen Feuer erst bis zum Glühen erhitzten. (Gren's Journal der Phys. III, 480.)

2) Von Klaproth einige Jahre zuvor bereitet, und während dieser Zeit in einem kleinen versiegelten Gläschen aufbewahrt.

am Halse der Retorte ein feuchter Dunst, der aber bald wieder verschwand, und nun entwickelte sich, in schnell auf einander folgenden Blasen, eine luftförmige Flüssigkeit, und zugleich gieng laufendes Quecksilber über. Die erhaltene Luft verhielt sich wie die reinste Lebensluft.

240 Grane eines andern für sich verkalkten Quecksilbers 1) wurden ebenfalls in eine kleine Retorte eingeschlossen. Der lange Hals derselben war in der einen Oeffnung eines kugelichten Gefäfses mit 2 Oeffnungen befestigt, und aus der zweiten Oeffnung gieng eine lange unten krumm gebogene und unter einen mit Wasser gefüllten Recipienten geleitete Röhre. Die Verkittung des ganzen Apparats bestand aus einem Teige, der aus gebranntem und rohem Porcellanthon, mittelst Wassers, angeknetet war. Kaum war die Retorte warm, so entwickelte sich die in ihrem innern Raume enthaltene gemeine Luft. Kaum neigte sich ihr kugelichter Theil zum Glühen, so erschien in ihrem Halse ein feuchter Beschlag; gleich darauf giengen schnell auf einander folgende Luftblasen über, die das Wasser aus dem Recipienten trieben, und das Quecksilber sammelte sich metallisch in dem vorgelegten kugelichten Gefäfse; in der Retorte blieb nichts zurück. Als die letzte Luftblase in den Recipienten gestiegen war, so drang das Wasser in die gläserne Röhre. — Die bei dieser Operation erhaltene Lebensluft betrug genau 45 rheinländische Cubikzolle. Das reducirte Quecksilber sorgfältig getrocknet wog genau 221 Gran. (Hermbstädt, Klaproth, Karsten, Pechier, in Crell's Annalen, 1792, II, 387 — 390.)

Späterhin wiederholte *Klaproth* jene Versuche mit einem ganz frisch bereiteten, für sich verkalkten Quecksilber 2), in Gegenwart mehrerer Zeugen, und die Resultate waren den vorher erzählten vollkommen gleich. (A. a. O. p. 390.)

Ein kleines versiegeltes Glas mit für sich verkalktem Quecksilber, welches von *Westrumb* an *Hermbstädt* gesandt worden war, und aus welchem ersterer keine Lebensluft hatte erhalten können, wurde in Gegenwart von *Humboldt*, *Rheden*, *Klaproth*, *Abilgaard*, *Wolff*, *Erman*, *Lampe*, *Rose*, *Rettberg*, *Eimbke*, *Struensee*, *Bourguet* und *Süersen* — von *Hermbstädt* entsiegelt, und der Inhalt, welcher 119 Gran Medizingewicht betrug, in einem kleinen Tiegel so stark durchgeglüht, dafs die Reduction ihren Anfang nahm. Die noch übrigen 99 Grane ausgeglühten Quecksilberkalks wurden in eine gläserne vorher stark durchhitzte Retorte,

1) Herrn Klaproth von D. Brande in London zugesandt, welcher versicherte, dafs es blos an der Luft bereitet worden war.

2) Es war vom Apotheker Behrens unmittelbar vorher bereitet worden.

mit 20 Zoll langem Halse geschüttet, und, ohne eine Verkittung anzubringen, die Retorte in ein Tiegelbad gelegt; ihr Hals hieng in ein Becken mit Quecksilber, und wurde mit einem gläsernen mit Quecksilber gefüllten Cylinder überstürzt. Bei allmählig verstärktem Feuer gieng die atmosphärische Luft aus der Retorte über, ohne dafs eine Spur von Wasser oder Wasserdampf bemerkt werden konnte. Da die Retorte schon zu glühen anfieng, bekam sie oberwärts einen Rifs und es fiel etwas glühender Sand hinein, daher der Versuch beendigt werden mufste. Der Inhalt der Retorte wog, nebst dem hinein gefallenen glühenden Sande, 133 Gran. Dieser sandhaltige Quecksilberkalk wurde in eine neue vorher stark erhitzte Retorte mit langem Halse geschüttet, und so wie das erste Mal der Reduction in einem Tiegelbade unterworfen. Ohne dafs man eine Spur von Wasser oder Wasserdunst bemerken konnte, giengen jetzt, bei nach und nach verstärktem Feuer, 23$\frac{1}{2}$ Rheinl. Duodecimal-Cubikzolle Luft in den aufgestürzten Recipienten über, bis am Ende beim stärksten Feuer nichts Luftförmiges mehr erschien. Die erhaltenen 23$\frac{1}{2}$ Cubikzolle Luft enthielten noch 6$\frac{1}{2}$ Cubikzolle atmosphärischer Luft, die übrigen 17 C. Z. verhielten sich wie reine Lebensluft. Der in der Retorte nach beendigter Reduction zurückgebliebene Sand wog 40$\frac{1}{2}$ Gran. Auch beim Ende der Arbeit war keine Spur von Feuchtigkeit zu bemerken.

Es wurde nun ein gleicher Versuch mit 54 Granen eines von *Hermbstädt* ganz frisch bereiteten Quecksilberkalks, der sich in einem Zeitraume von acht Tagen gebildet hatte, und der aus dem noch heifsen Calcinirkolben genommen und gleich in einem Tiegel ausgeglüht wurde, angestellt. Er wurde gleich nach dem Glühen aus einer vorher stark erhitzten Retorte mit langem Halse, die im freien Feuer, ihr 20″ langer Hals aber in einem Quecksilberbecken hieng, unternommen. Der Erfolg war dem beim ersten Versuche beschriebenen gleich. — Die oben genannten Chemiker bezeugten durch ihre Unterschrift, dafs die eben beschriebenen Versuche in ihrer Gegenwart mit der gröfsten Genauigkeit und Entfernung von aller Partheisucht angestellt worden sind, und die Erfolge, so wie sie beschrieben wurden, sich dargeboten haben.

Diese Versuche wurden von *Hermbstädt* angestellt, welchem *Klaproth* dabei assistirte. — Die entbundene Luft wurde vor dem Ausmessen allemal erst mit der Luft im hohen und sehr geräumigen Laboratorium auf eine gleiche Temperatur gebracht. Das Barometer von de Luc stand 27′ 9‴; das Thermometer zeigte 55° Fahr. (Crell's Annal. 1793, I, 303—307.)

Hermbstädt führt noch einen Versuch an, den er in Gegenwart von *Lampadius* anstellte, bei welchem Versuche aus 68 Granen frisch bereiteten und stark ausgeglühten Quecksilberkalks nur 4 Cubikzolle Sauerstoffgas erhal-

ten wurden. Es wurde aber in diesem Falle nach Rheinländischem Decimalmaase bestimmt. (A. a. O. p. 311.)

In Gegenwart von *Klaproth* und *Wolf* wurde bei *Rose* ein Kolben mit für sich calcinirten Quecksilber aus dem Feuer genommen, der noch warme Quecksilberkalk herausgelaugt, 100 Gran davon sogleich abgewogen, und in eine kleine vorher wohl erwärmte Retorte geschüttet. Bei verstärktem Feuer entband sich die reinste Lebensluft, die Reduktion des Metalls erfolgte in demselben Verhältnisse, in welchem sich die Lebensluft entwickelte. Zuletzt hatte der Kalk in der Retorte etwa die Gröſse eines Nadelknopfs, und auch diese kleine Quantität stellte sich mit Entweichung einer Luftblase zu laufenden Quecksilber her. Durch die Zwischenräume des Lutums konnte keine Luft gedrungen seyn, indem Retorte und Röhre aus einem Stücke waren. (A. a. O. p. 326 — 327.)

Späterhin hat *Hermbstädt* die Reduction seines von ihm selbst verfertigten Quecksilberkalkes mehr als zehnmal unternommen, und zwar immer mit dem glücklichsten Erfolge. Dieser Quecksilberkalk wurde vorher allemal erst in einem Schmelztiegel bis zum Glühen erhitzt, so daſs ein Theil des Quecksilbers sich schon reducirte. Diesen fast noch glühenden Kalk schüttete *Hermbstädt* in vorher gleichfalls fast bis zum Glühen erhitzte Retorten, und reducirte dann schnell; aber hier war auch keine Spur von Wasserdampf zu bemerken; vom Anfange bis auf den letzten Augenblick erschien das reinste Sauerstoffgas. Diese Versuche unternahm *Hermbstädt* in Gegenwart mehrerer Zeugen. Dahin gehören Professor *Behrens* von Frankfurt an der Oder, *Ribbini*, *Wall*, *Abildgaard*, *Mussin Puschkin*, *Knap*, *Humboldt*, *Rettberg*, *Lampadius*.

Einen dieser Versuche lieſs *Hermbstädt* durch *Lampadius* selbst anstellen. Mitten im Gange der Calcination nahm *Lampadius* den Kolben aus dem Feuer, der ganz heiſse Quecksilberkalk wurde herausgenommen, in einem kleinen Schmelztiegel durch gelindes Glühen von dem anklebenden metallischen Quecksilber befreit, und nun aus einer vorher stark erhitzten Retorte gleich reducirt, und zwar, wie immer, mit dem glücklichsten Erfolge. (A. a. O. 340 — 341.)

Hermbstädt sagt, er habe eine und eben dieselbe Art Quecksilberkalk, sowohl im Tiegelbade als im freien Feuer reducirt, aber beides mit gleichem Erfolge; er habe von beiden gleich groſse Quantitäten an Sauerstoffgas, und bei Anwendung eines vorher geglühten Quecksilberkalks auch nicht eine Spur von Wasser erhalten.

Wenn *Hermbstädt* mit seinen mit 18″ — 20″ langen Hälsen versehenen Retorten arbeitete: so erzeugte sich sehr oft ein scheinbarer Dunst in dem Retortenhalse, den er selbst ein paarmal für Wasser hielt; bei genauer Unter-

suchung fand er aber, dafs es nur ein dünner Anflug von metallischem Quecksilber war. (A. a. O. p. 312.)

Bei seinen Arbeiten bemerkte *Hermbstädt* immer, dafs der Quecksilberkalk gleich schwarz wurde, wie gefeiltes Eisen, sobald er ihn nur vollkommen durchhitzt hatte. Luft entband sich aber nicht eher daraus, als wenn er anfieng roth zu glühen, diese war denn allemal reines Sauerstoffgas, und in eben dem Maafse, als sich dieses entwickelte, legte sich auch am obern Theile des Retortenhalses feiner Quecksilberdunst an, der allmählig in Kügelchen zusammenflofs. (A. a. O. 1794. I. 413.)

Nach *Van Mons* verliert der rothe im Feuer bereitete Quecksilberkalk, bis zum Glühen erhitzt, den gröfsten Theil seines Sauerstoffs und seine Farbe und nähert sich der Natur des schwarzen Quecksilberkalks. Ist er in diesen Zustand gebracht und noch nicht merklich erkältet worden: so liefert er bei der Reduktion nur noch sehr wenig Sauerstoffgas.

160 Grane eines fünf Monate zuvor im Feuer bereiteten Quecksilberkalks, wurden in einer trocknen mit dem Quecksilberbade in Verbindung stehenden Retorte bis zum Glühen calcinirt. Anfangs entwickelte sich ein wenig Wasser und hernach viel Sauerstoffgas. Der Kalk wurde dunkelschwarzröthlich. Das Feuer wurde nur einen Augenblick aufgehalten, um die Glocke auszuleeren, und dann wieder bis zur Reduktion des Kalkes getrieben. Es entband sich kein Wasser weiter, wohl aber noch fünftehalb Cubikzoll sehr reines Sauerstoffgas (Van Mons, Grens Journal der Physik, VIII. 4 — 6.)

43¼ Gran durch Feuer bereiteten Quecksilberkalks bis zum Glühen calcinirt, reducirten sich, und lieferten nur wenig Sauerstoffgas und kein Wasser. (Van Mons, a. a. O. p. 9.)

Eine abgewogene Portion selbst verfertigten Quecksilberkalks brachte *Hermbstädt*, ohne ihn vorher auszuglühen, in eine gleichfalls abgewogene kleine Retorte mit einem 20′ langen Glase, hieng den Hals in ein Becken mit Quecksilber, setzte einen von seinen genau abgetheilten gläsernen Cylindern zum Luftauffangen auf, der gleichfalls mit Quecksilber gefüllt war, und machte nun unter der Retorte Feuer. Erst erschien die atmosphärische Luft aus dem Innern der Retorte; der Kalk hatte eine schwarzglänzende Eisenfarbe angenommen. Bei diesem Feuersgrade, wobei die Retorte nicht glühte, erhielt *Hermbstädt* die Arbeit zehn Minuten, und alles blieb wie vorher. Die Halsöffnung der Retorte wurde unter dem Quecksilber zugestopft; so wie man die Retorte allmählig erkalten liefs, kam die vorige rothe Farbe des Quecksilberkalks wieder zum Vorschein. — Der Retortenbauch wurde wieder in den Ofen, der Retortenhals wieder in das Quecksilberbecken gebracht, eine zweite mit Quecksilber gefüllte Röhre aufgestürzt, und das Feuer wieder auf den vorigen Grad verstärkt; jetzt kam

kam die Eisenfarbe des Quecksilbers wieder zum Vorschein. Der Retortenhals wurde wieder geöffnet, und das Feuer so weit verstärkt, daſs der Retortenbauch zu glühen anfing. In den aufgesetzten Cylinder stiegen schnell auf einander folgende Luftblasen; der Umfang des Quecksilbers in der Retorte wurde nach und nach immer mehr vermindert; am obersten Theile des Retortenhalses erschien ein dünner Anflug von metallischem Quecksilber; $\frac{7}{8}$ des Halses waren ganz rein. Als der Kalk ohngefehr zur Hälfte reducirt war, wurde der Retortenhals unter dem Quecksilber wieder verstopft und die Retorte langsam erkaltet. Der Quecksilberkalk wurde beim Erkalten wieder roth. Der Gewichtsverlust der gewogenen Retorte stand mit den beiden erhaltenen Luftmengen in genauem Verhältniſs. Die in dem ersten Cylinder enthaltene Luft war atmosphärische, die im zweiten Lebensluft. — Der Retortenbauch wurde aufs neue zum Glühen gebracht, ein neuer mit Quecksilber gefüllter Cylinder aufgestürtzt, und der Retortenhals geöffnet. Der rothe Quecksilberkalk ward wieder wie Eisenfeil. Es entwickelten sich Luftblasen; der Kalk verminderte sich im Umfange immer mehr; das reducirte Quecksilber schoſs in groſsen Tropfen im Halse hinunter. Der letzte Punkt des Quecksilberkalks verschwand mit der letzten entbundenen Luftblase. Als alles reducirt war, wurde der Retortenhals wieder verstopft, nach völliger Erkaltung der Retorte Quecksilber hineingelassen, und nun die Menge der darin enthaltenen noch rückständigen Luftmasse dadurch bestimmt. Diese mit dem zuletzt übergegangenen zusammen genommen, stimmte bis auf $1\frac{3}{4}$ C. Z. welche mangelten, überein. (Crell's Annalen, 1793, II. 481 — 483.)

Wenn *Hermbstädt* eine Portion rothen Quecksilberkalk, den er bis zur Hälfte reducirt hatte, im luftleeren Raum erkalten lieſs: so nahm der Kalk beim Erkalten allemal wieder seine rothe Farbe an. *Hermbstädt* gibt an, der rothe Quecksilberkalk verliere seine rothe Farbe bei einer Temperatur von 32° Fahr. ohne etwas von seinem Sauerstoffe einzubüſsen. (Crell's Annalen, 1794. I. 413.)

Für sich verkalktes Quecksilber, auf eine dünne Glastafel gestreut und über die Flamme eines Lichtes gehalten, verdampfte in einem weiſsen Rauche. (Priestley in s. Beobacht. über Luft, T. IV. 150.)

Quecksilberkalk, Electricität.

Rother Quecksilberkalk durch Feuer erzeugt wurde einer gläsernen 13 bis 14″ hohen und 0,3 bis 0,4″ weiten Glasröhre übergeben, deren eines Ende zugeschmolzen und mit einem als Electricitätsleiter dienenden Platinadrathe versehen war. Am entgegengesetzten Ende der Röhre wurde ein anderer Platinadrath so weit ins Innere derselben hineingeführt, daſs er nur drei Zoll von dem erstern entfernt war. Vermittelst dieser Vorrichtung lieſs *Van Marum* elektrische

Funken der Teylerischen Maschine auf das Oxyd schlagen. Es wurde sogleich wiederhergestellt. Das Quecksilber zeigte sich an der innern Oberfläche der Röhre in Gestalt eines schwarzen gröfstentheils aus kleinen durch das Mikroskop sehr sichtbaren Queksilberkügelchen bestehenden Pulvers. Die bei diesem Versuche erzeugte Luft war in zu geringer Menge, als dafs man sie hätte untersuchen können. Vergebens bemühte sich *Van Marum*, sie durch fortgesetztes Electrisiren zu vermehren, da der Funken gröfstentheils durch das reducirte Quecksilber geleitet wurde, das sich an die Röhre gesetzt hatte. (Gilbert's Annalen, I. 267. 271. 272 — 273.)

Rother Präcipitat wurde in einen Federkiel gethan, dieser mit einer seidenen Schnur umwunden, dann an beiden Enden mit Kork verstopft, und so zwischen zwei in ihn hineinragende Messingdräthe gebracht, dafs der Schlag einer electrischen Batterie von ohngefähr 135 Quadratschuh Beleguug ⅞ Zoll Länge durch den Kalk gehen mufste, um von dem einen Drath in den andern zu kommen. Nach der Entladung war das ganze Glas, in welchem der Kiel aufgehängt worden war, mit einem bleyfarbigen Rauch erfüllt, der sich nach und nach senkte, und das Papier mit einem Pulver von eben derselben Farbe bedeckte. Dieses Pulver war offenbar Quecksilber; es liefs sich nicht in Kügelchen zusammenstreichen, doch konnte man sie durch's Mikroskop und in ihrem metallischen Glanze erkennen. (Deimann, und Van Trostwyk in Voigts Magazin, T. VII. St. 1. p. 107, 112 — 113.)

Quecksilberoxyd, Magnetismus.

Aus völlig gereinigtem Quecksilber bereiteter rother Niederschlag, wird vom Magnete nicht angezogen. 1) (Brugmann über die Verwandschaften des Magnets, p. 165.)

Quecksilberkalk und Lebensluft.

Quecksilberniederschlag aus Salpetersäure durch kaustisches Natron oder Kalkwasser erhalten, — saugt reine Luft ein, und gibt alsdann bei gemäfsigter Hitze eine Luft welche Kalkwasser fällt. (De la Metherie über reine Luft. T. II. p. 362 — 363.)

Auch die Quecksilberniederschläge aus Vitriol- und Salzsäure saugen die reine Luft sehr begierig ein. (De la Metherie, a. a. O. p. 361.) *Chaptal* gab einem rothen Quecksilberpräcipitate in einer Retorte ein starkes Feuer, und

1) Wohl aber solcher, zu dessen Bereitung man unreines Quecksilber anwandte. (A. a. O.)

erhielt solchergestalt Lebensluft in weifsen Dünsten, womit er mehrere Flaschen anfüllte und solche zugestopft in der Luft stehen liefs. Nach einiger Zeit fand er die innere Wände der Flaschen durch einen Ueberzug von einem grauen Pulver dunkel gemacht, und erkannte solches bei der Zerlegung für wahren Quecksilberkalk. — An den Wänden einiger mit derselben Art von Lebensluft gefüllten Flaschen, welche vier Stunden in einer Kälte von — 15° gestanden waren, setzte sich eine Lage von Quecksilberkalk an, die etwa ¼ Gran auf eine Pinte von Luft ausmachen mochte. *Chaptal* machte sich eine dephlogistisirte Luft, welche er durch eine schnelle und starke Hitze übertrieb, und durch ein Wasser gehen liefs, dessen Wärme 75° war. In vier mit diesem Gas angefüllten Flaschen bildete sich ein gelblicher Ansatz von etwa 1¼ Gran auf eine Pinte. (Gren's Journal der Physik, II. 271 — 272.)

160 Grane eines drei Monate zuvor im Feuer bereiteten in einer Flasche unter Quecksilber aufbewahrten Quecksilberkalks wurden in einem Tiegel bis zur anfangenden Reduction rothglühend gemacht. Die Farbe des Kalks war beinahe schwarz geworden. Man schüttete ihn ganz heifs in eine stark erhitzte Glaskapsel, und brachte ihn in Lebensluft unter eine Glocke über Quecksilber. Der Kalk behielt einige Augenblicke seine schwärzlichte Farbe, und das Volumen der Luft unter der Glocke nahm zu. Bald nachher, als die Hitze des Kalks abgenommen hatte, verminderte sich das Volumen der Luft plötzlich, und der Kalk nahm seine rothe glänzende Farbe wieder an. Als das Quecksilber in der Glocke aufzusteigen aufhörte, wurde der Kalk herausgenommen, und er lieferte bei der Reduction, ausser mehreren Wassertropfen, 17 C. Z. Lebensluft, die 5⅞ C. Zoll mehr betrugen, als er absorbirt hatte. (Van Mons in Grens Journal der Physik VIII. 4 – 5.)

Nach *Thomson* (dessen Syst. d. Chemie I. 562.) ist das rothe Quecksilberoxyd fähig sich mit einem neuen Antheile Sauerstoff zu verbinden, diese Verbindung ist aber nie mit den Erscheinungen des Verbrennens vergesellschaftet.

Schwarzes Quecksilberoxyd, einer gehörigen Hitze ausgesetzt, hat eine grofse Neigung, sich mit dem Sauerstoffe zu verbinden; es zieht begierig diesen Stoff an, und sättigt sich damit in kurzer Zeit. *Van Mons* bemerkte, dafs der höchste Grad dunkler Hitze, der am nächsten vor dem Glühen hergeht, so vorzüglich fähig ist, die vollkommene Oxydation des schwarzen Kalks zu beschleunigen. (Crell's Annalen, 1794, I. 419.)

Ein Loth rother Quecksilberkalk wurde in einem kleinen Schmelztiegel erhitzt, bis er schwarzroth wurde, und der Tiegel hierauf an einem Drathe hängend noch ganz heifs in Lebensluft gebracht, die in einem gläsernen mit Quecksilber

gesperrten und mit einem eingeriebenen Glasstöpsel verschlossenen Cylinder war. Der Quecksilberkalk nahm beim Erkalten wieder eine hellrothe Farbe an, und absorbirte Luft. (Gren in seinem Journal d. Physik, VIII. 17.)

Quecksilber und brennbare Luft.

Quecksilber verbindet sich nicht mit dem Hydrogen. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V. 296. Thomsons Syst. d. Chemie, I. 149.)

De la Metherie brachte brennbare Luft in Gefäſse mit Quecksilber angefüllt. Die Gefäſse wurden gut zugepropft und umgestürtzt, so daſs keine Luft eindringen konnte; es fand keine Absorbtion statt. (Auswahl der neuesten Abhandlungen über Physik, Chemie, Mineralogie, I. 23.)

Auch nach *Saussure's* Versuchen wirkt reine völlig wasserfreie brennbare Luft 1) nicht auf Quecksilber. (Hygrometrie, p. 194 — 195.)

Quecksilber, brennbare Luft und Lebensluft.

Reine und brennbare Luft, über Quecksilber gehalten, verändern sich, ob sie gleich keine innerliche Verminderung erleiden. *De la Metherie* lieſs einen Theil reiner und zwei Theile entzündbarer Luft zwei Monate lang in Sommerhitze über Quecksilber stehen. Drei Maaſse dieser Luftarten, welche er verknallen lieſs, haben 1,05, 1,06 Ueberbleibsel gegeben, da sie vorher nur 0,24 zurückgelassen hatten. (Dessen Abhandl. über reine Luft, I. 160 — 161.)

Quecksilberkalk und brennbare Luft.

Quecksilberkalk mit brennbarer Luft in Berührung gesetzt, reducirt sich zum Theil. (De la Metherie über reine Luft, II. 403.)

Selbst rother Quecksilberkalk, welchen man auch ohne Wärmeapplication mit brennbarer Luft lange in Berührung läſst, verliert nach und nach seine Farbe und wird schwarz (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V. 296.)

In zehn Unzenmaaſs entzündbarer Luft aus geschmiedigen Eisen stellte *Priestley* rothen Präcipitat wieder her, bis nur noch 1,1 Unzenmaaſs übrig blieb. Davon waren 0,07 U. M. fixe Luft. Das Gewicht dieser Luft war 0,063 Gr. (Gren's Journal der Physik, II. 71 — 72.)

1) Durch Vitriolsäure aus Eisen entwickelt. (A. a. O. p. 189.)

In 7 U. M. entzündbarer Luft 1) reducirte *Priestley* rothen Präcipitat, bis jene auf 1,1 U. M. gebracht waren. In diesem Rückstande war verhältnifsmäfsig mehr Luftsäure, als sich bei der Reduction von Mennige in 8 U. M. brennbarer Luft erzeugt hatte. (A. a. O. p. 73.)

Aus dem von *Berthollet* erhaltenen für sich verkalkten Quecksilber stellte *Priestley* das Quecksilber wieder her, bis 8½ Unzenmaas brennbarer Luft auf 2½ Unzenmaas gebracht worden waren; von diesen waren wenigstens 0,04 U. M. fixe Luft. (A. a. O. T. II, 72.)

In 9 Unzenmaasen brennbarer Luft 2) stellte *Priestley* einen Theil des ihm von *Berthollet* zugeschickten Niederschlags 3) her, bis nicht mehr als ¾ der Luft noch übrig war; $\frac{1}{18}$ dieser Luft war fixe. Beim Zusatze von Salpeterluft ergab es sich, dafs die reine aus dem Niederschlage verdrängte Luft sich nicht völlig mit der entzündbaren vereinigt hatte. Mit einer gleichen Menge von Salpeterluft vermischt, nahm sie einen Raum von 1,71 ein. Nach dem Versuche vermifste *Priestley* 18 Grane des Niederschlags.

In 5,5 U. M. derselben brennbaren Luft stellte *Priestley* einen Theil desselben Niederschlags her, bis sie auf 0,77 Unzenmaas gebracht war. Hievon war ⅛ fixe Luft, und der Rest nach der Probe 1,6. Sie zerplatzte auf einmal, wenn man eine Lichtflamme an dieselbe brachte. (*Crell's* Annalen, 1800, II, 478—479.)

Vermittelst eines Brennglases erhitzte *Priestley* rothen Quecksilberniederschlag in brennbarer Luft in einem gläsernen mit Wasser gesperrten Gefäfse, bis von 121 Unzenmaasen von der Luft 95 übrig waren. Ein Maas des Rückbleibsels mit einer gleichen Menge Salpeterluft vermischt, nahm den Raum von 1.77 Maas ein. Nach der Berechnung von diesem Resultate fand sich, dafs das Rückbleibsel 7,22 Unzenmaas von reiner Luft enthielt. (*Crell's* Annalen, 1800, II, 467—468.) In einem andern Versuche dieser Art stellte *Priestley* etwas Niederschlag in 30 Unzenmaasen der brennbaren Luft her, bis 12 Unzenmaase verschwanden. Die Probe des Rückbleibsels, welches wie im vorhergehenden untersucht wurde, gab 1,75. (A. a. O. 469—470.)

Bei der Wiederherstellung des Quecksilbers aus rothem Niederschlage in entzündbarer Luft gelang es *Priestley* nie, etwas Wasser hervorzubringen, oder doch wenigstens nicht mehr Feuchtigkeit darzustellen, als allem Anschein

1) Aus Zinn durch Salzsäure erhalten.

2) Von Staugeneisen und Wasser.

3) Er enthielt keine fixe Luft.

nach in der brennbaren Luft, als eine nicht zum Wesen derselben gehörige Substanz, schon vorher enthalten gewesen war.

Rother möglichst getrockneter Quecksilberkalk wurde in einem mit wasserfreiem Quecksilber gesperrten Gefäfse erhitzt. Der Versuch wurde so lange fortgesetzt, bis acht Unzenmaase brennbarer Luft eingesogen worden waren, und blos $\frac{1}{4}$ eines Unzenmaases Luft zurückblieben. Demungeachtet entstand kaum eine merkliche Menge Feuchtigkeit; und wenn sich auch etwas Wasser bildete, so machte es doch zuverlässig nicht $\frac{1}{16}$ der Menge desjenigen aus, welches bei einem mit Hammerschlage unter übrigens gleichen Bedingungen angestellten Versuche zum Vorschein gekommen war. — In dem Ueberreste, der von dem mit rothem Quecksilberniederschlage angestellten Versuche zurückgeblieben war, bemerkte *Priestley* einige schwache Kennzeichen, welche die Gegenwart eines Antheils fixer Luft verriethen. Auch enthielt dieser Ueberrest eine sehr geringe Menge dephlogistisirter Luft. Als er mit einem gleichem Maase Salpeterluft vermischt wurde, so zeigte der Gradmesser 1,8. Bei dem mit Quecksilberniederschlag angestellten Processe verschwand die brennbare Luft weit schneller, als bei dem mit Hammerschlag angestellten. — Als *Priestley* einst 8 Unzenmaase brennbarer Luft durch rothen Präcipitat auf 0,22 eines Maases verminderte, fand er bei weitem nicht einmal einen Gran Wasser; auch zeigte sich keine Spur von fixer Luft. Ein andermal verminderte er bei diesem Processe 6 U. M. brennbarer Luft bis auf 0,42 eines Maases. Der Erfolg war völlig derselbe, wie bei dem vorhergehenden Versuche. (Versuche und Beobacht. über Luft, VI, 109 — 112.)

Priestley erhitzte eine Menge von rothem Niederschlage in 28$\frac{1}{2}$ U. M. von brennbarer Luft, bis sie auf 24$\frac{1}{2}$ gebracht war, und fand, dafs, da sie vor dem Processe nicht im mindesten verändert wurde, die Probe hernach 1,8 war. Der Versuch wurde von *Priestley* verschiedene Male wiederholt, und alle Mal reine Luft mit brennbarer vermischt gefunden, wenn irgend ein Theil des Kalks hergestellt worden war. (Crell's Annalen, 1800, II, 474 — 475.)

Als *Priestley* einen dieser Versuche fortsetzte, bis nach der Verminderung die Luftmenge sich wieder zu vermehren anfieng: so erfolgte eine Zerplatzung, welche die Glocke, in welcher die Luft eingeschlossen war, etwa 4″ hob, und indem sie ihre Stelle wieder einnahm, zerbrach sie die irdene Schale, auf welcher sie stand. Der Versuch wurde mit einer zinnernen Schale wiederholt; es erfolgte eine äusserst heftige Verplatzung. Die sehr schwere Glocke wurde weit höher, als *Priestley's* Kopf, in die Höhe geschleudert. (A. a. O. p. 475 — 476.)

Wenn man rothes Quecksilberoxyd in einer Röhre erhitzt, bis es anfängt, hochroth zu werden, und hierauf einen Strom von Wasserstoffgas durch die Röhre streichen läfst: so entsteht ein Knall; das Quecksilber wird reducirt, das erzeugte Wasser entbindet sich; in der Röhre findet man einige Spuren von einem schwarzen Oxyd. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 296.)

Quecksilber und Wasser.

Sehr kleine Quecksilberkügelchen haften leicht an Leinwand und Papier, die mit Wasser benetzt sind. (Hildebrandt's Geschichte des Quecksilbers, p. 40.) Man übergiefse Quecksilber völlig mit Wasser, und giefse das Wasser so weit ab, dafs es nicht mehr über dem Quecksilber, sondern nur noch am Umfange desselben steht: so bleiben dennoch einige Wasserflecke auf der Oberfläche des Quecksilbers sitzen, die sich nicht leicht davon absondern lassen. (A. a. O. p. 39—40.)

Wenn man reines kaltes Wasser viele Tage, ja Monate in einem gläsernen Gefäfse über Quecksilber stehen läfst: so leidet doch weder das Quecksilber, noch das Wasser, die geringste merkliche Veränderung. (Hildebrandt a. a. O. p. 93.)

Nach *Fischer* (Physik. Wörterb. IV, 91) macht reines Quecksilber, in einem Mörser mit Wasser gerieben, letzteres nicht trübe.

Hildebrandt führt an, wenn man Quecksilber in einem gläsernen Mörser, mit Wasser bedeckt, lange reibe, so sondere sich nach und nach ein schwarzer Staub ab; kleine Quantitäten solchen Staubes habe er durch Schütteln des Quecksilbers mit Wasser oft bereitet, aber noch nicht versucht, ob derselbe durch Glühhitze wiederhergestellt werde.

Mangold berichtet, dafs 2 Unzen Quecksilber, vermittelst einer solchen Reibung, da das Wasser, so bald es trübe ward, abgegossen wurde, innerhalb 24 Stunden über die Hälfte verkalkt worden seien, so dafs nur 7 Quentchen zurückblieben. (Gesch. des Quecks. p. 94—95.)

Bernoulli, der das Quecksilber durch Schütteln mit Wasser reinigen wollte, that es in ein Gläschen mit einem engen Halse, gofs Wasser darüber, und schüttelte es dann, bis das Quecksilber zu kleinen Kügelchen, wie Sand, zertheilt wurde. Hierauf gofs er das beschmutzte Wasser ab, ersetzte es mit anderem reinem, schüttelte wiederum, gofs das Wasser abermals ab, und neues

daran, und so fort. — *Luz* sagt: Alles dieses helfe nichts. Bei seinen Versuchen über diesen Gegenstand sei das zehnte Wasser so unrein gewesen, als das erste. Das Quecksilber war über Kohlen getrocknet worden. (Luz über Thermometer, p. 41.)

Nach *Priestley's* Versuchen wird Wasser, worin man reines Quecksilber schüttelt, nie trübe; wenn das Schütteln einige Zeit fortgesetzt worden ist, so bildet sich eine schwarze Materie, welche aber sogleich zu Boden fällt. — Reines Wasser mit Quecksilber heftig geschüttelt, soll sich so vollkommen mit demselben mischen, dafs öfters die Bewegung schon etliche Sekunden aufgehört hat, ehe es sich von dem Wasser völlig wieder trennt. Wenn dieses aber geschieht, so gibt es ein sehr unterhaltendes Schauspiel. Nach *Priestley's* Versuchen läfst sich das reinste Quecksilber durch Herumschütteln in reinem Wasser in schwarzes Pulver verwandeln, und zwar geschwinder, als mit der blofsen Luft zu geschehen pflegt; jedoch bleibt das Quecksilber nicht in diesem Zustande, in welchen es durch das Wasser versetzt wird.

Priestley schwenkte ein Pfund reines Quecksilber nur etliche Minuten in reinem Wasser herum, und bemerkte, dafs das Wasser von Theilchen einer schwarzen Materie so schwarz geworden war, dafs es keine Lichtstrahlen durchfallen liefs. *Priestley* wiederholte dieses Verfahren etliche Stunden nach einander, und erneuerte das Wasser allemal, wenn es schwarz ward. — War eine Quantität Wasser schon hiezu gebraucht worden, und man nahm es nochmals, so erfolgte die Wirkung weit geschwinder, als von frischem Wasser. Demungeachtet war zwischen diesem und dem schon gebrauchten Wasser mit den Augen kein Unterschied wahrzunehmen.

Nachdem *Priestley* diesen Procefs in einer 10 Unzen haltenden mit einem eingeriebenen Stöpsel versehenen Phiole, ohngefähr 4 bis 5 Stunden, obwohl mit einiger Unterbrechung, fortgesetzt hatte: so hatte das Quecksilber einen Gewichtsverlust von 2 Pfenniggewichten erlitten. Abermals eine Stunde mit dem schon gebrauchten Wasser geschüttelt, hatte es in allem 5 Pfenniggewichte von seinem Gewichte verloren. — Dieser Procefs glückte am besten, wenn man drei bis vier Mal soviel Wasser dazu nahm, als der Inbegriff des Quecksilbers betrug. — Wenn bei diesen Versuchen die Phiole mit Wasser ganz bis oben angefüllt, und also alle Luft ausgesperrt wurde, so erfolgte gerade die nemliche Wirkung; die weifse in dem Wasser vertheilte Materie verwandelt sich wieder in laufendes Quecksilber, wenn man sie nur an die freie Luft stellt.

Das Wasser, worin man reines Quecksilber herumgeschüttelt hat, nimmt davon einen ganz eigenen Geruch und Geschmack an, der sich nicht gut beschreiben läfst. Ein Nössel davon, bis zur Trockene abgeraucht, liefs ein wenig

wenig Materie zurück. Gemeine Luft, mit solchem Wasser geschüttelt, erlitt keine merkliche Veränderung.

So oft *Priestley* etwas von dem Wasser, worin sich das oben erwähnte schwarze Pulver befand, zufälliger Weise verschüttete: so fand er, daſs dasselbe, wenn es vertrocknete, sogleich in Gestalt des laufenden Quecksilbers zum Vorschein kam. Dabei bemerkte *Priestley* noch, daſs der Trichter, dessen er sich bediente, um das schwarze Wasser in die Phiole zu füllen, so oft er ihn, nach Unterbrechung der Versuche aus der Phiole herauszog, jedes Mal weiſs aussah, und daſs sich kleine Kügelchen von laufendem Quecksilber auf demselben angesetzt hatten. 1) (Priestley's Versuche und Beobacht. über Luft, IV, 114—129.)

Priestley bemerkte meistentheils, daſs frisch abgezogenes Wasser, wenn man Quecksilber damit schüttelt, sich eher trübt, als schon vor einiger Zeit übergetriebenes, doch aber nicht so geschwind, wie solches, das man schon oft hiezu gebraucht hat. Abgezogenes Wasser, dessen sich *Priestley* schon öfters zu diesem Zwecke bedient hatte, hernach nochmals übergetrieben, wurde doch eben so geschwind, wie vor dieser zweiten Destillation angegriffen, nur mit dem Unterschiede, daſs alsdann das schwarze Pulver längere Zeit brauchte, zu Boden zu fallen, als zuvor. War das Wasser schon vor langer Zeit abgezogen, und oft gebraucht worden, so erfolgte der Niederschlag gemeiniglich in wenigen Minuten ganz vollkommen; bisweilen hingegen wurde das Wasser, wobei Priestley dasselbe Quecksilber nahm, wohl in drei bis vier Tagen nicht wieder klar. Und wenn auch die Schwärze verschwand, so blieb doch ein weiſses Gewölke lange darin sichtbar.

Priestley bemerkte auch zwischen Wasser, das in gelinder Hitze, ohne zu sieden, abgezogen ward, und zwischen solchem, das bei der Destillation kochte, einen Unterschied, ohngeachtet beides in gläsernen Gefäſsen übergetrieben worden war. Bei dem schnell übergetriebenen Wasser erfolgte der Niederschlag in ohngefähr 10 Minuten, bei dem langsam abgezogenen hingegen erst nach Verlauf einer Stunde, und noch dazu nur unvollkommen. (A. a. O. p. 139—140.)

Wenn Priestley Quecksilber in Wasser, besonders in frisch abgezogenem, herumschüttelte: so kamen groſse Blasen von verchiedener Gröſse, wovon

1) Das mehrerwähnte bei diesen Versuchen entstandene schwarze Pulver hält Priestley für überphlogistisirtes Quecksilber, oder solches, welches mehr Phlogiston in sich genommen hatte, als zu dem Zustande, wo es in laufender Gestalt erscheint, erforderlich ist. (A. a. O. p. 131.)

einige einen halben Zoll im Durchschnitte hatten, zum Vorschein; obgleich keine einzige Luftblase in der Phiole vorhanden war. Sie rollten nicht nur auf der Oberfläche des Quecksilbers, wenn es zu Boden gefallen war, hin und her, sondern stiegen auch im Wasser auf und nieder, so wie Seifenblasen in der Luft zu thun pflegen. Wenn sie zersprangen, so konnte man nicht wahrnehmen, dafs etwas aus ihnen herausgekommen wäre; des Quecksilbers aber, welches sie umschlofs, war gar zu wenig, als dafs man es im Wasser hätte zu Boden sinken sehen.

Das schwarze Pulver unter dem Vergröfserungsglase betrachtet veränderte in dem Augenblicke, da es trocken ward, seine Farbe. Die Veränderung erfolgte auf einmal. Die Kügelchen wurden weifs, und nahmen zu gleicher Zeit eine vortreffliche Politur an. (A. a. O. p. 143—144.)

Justi sagt, die vermeinte Unreinigkeit, welche sich von dem lange Zeit mit Wasser geriebenen Quecksilber loszutrennen scheine, sei ein wahres äusserst fein zertheiltes Quecksilber, welches man, wenn es sich im Wasser zu Boden gesetzt habe, in allen Eigenschaften als Quecksilber befinde. (Chem. Schriften, II, 77—78.)

In eine hermetisch versiegelte Glasröhre hatte Priestley Quecksilber mit abgezogenem Wasser gefüllt. Dieses Gemisch war schon einen Monat vorher mit einander herumgeschüttelt, und dadurch eine ziemliche Menge schwarzes Pulver erzeugt worden. Die Glasröhre wurde in einen hölzernen Kasten gesetzt, der in einer Mühle dergestalt angebracht war, dafs er, wenn die Mühle ging, beständig mitbewegt ward, welches, im Durchschnitt genommen, von 24 Stunden die Hälfte war. Den 9 December 1777 wurde der Kasten zugemacht, und in die Mühle geschickt; den 10 Mai des folgenden Jahres wurde das Gefäfs untersucht. Das schwarze Pulver hatte sich noch vermehrt; auch hatte sich die Röhre zum Theil mit einer braunen Materie überzogen. (Priestley's Beob. über Luft, T. IV, 145—146.)

Fourcroy behauptet, dafs das Wasser auf das damit geschüttelte Quecksilber nicht chemisch einwirke, dafs die Erzeugung des unter diesen Umständen entstehenden schwarzen Pulvers blos der Aktion der im Wasser enthaltenen Luft zuzuschreiben sei. (*Syst. des connaiss. chim.* V, 308.)

Der Graf von *la Garaye* führt, in seiner schon unter dem Artikel: Gold und Wasser angegebenen Schrift, folgenden Prozefs an, welcher die Auflöslichkeit des Quecksilbers in Wasser beweifst. Man lasse, sagt er, ein halb Pfund rohes Quecksilber in zwei Maasen Wasser 14 Tage zerreiben, sehe aber wohl zu, dafs kein Staub in das Gefäfs fallen kann; hierauf filtrire man das zerriebene durch Löschpapier und lasse es abrauchen: so wird man ein rothes Salz erhalten. Dr. *Grofse*, Mitglied der französischen Akademie,

macht hiebei die Anmerkung, dafs dieses rothe Salz etwas sehr schönes sei. (Neues Hamburgisches Magazin, hundertstes Stück, p. 301 — 302.)

Giefst man etwas Wasser auf Quecksilber, so müssen von jedem Gegenstande zwei Bilder zu sehen seyn, eines durch die Zurückstrahlung von der Oberfläche des Wassers, das andere durch die von der Oberfläche des Quecksilbers. Bei grofsen Neigungswinkeln verschwindet das Bild von der Oberfläche des Quecksilbers. Je schiefer man das Auge gegen die Oberfläche des Wassers hält, desto heller wird das vom Wasser verursachte Bild, und das vom Quecksilber desto schwächer, bis bei einem Neigungswinkel von 10° beide Bilder gleich helle sind. (Bouguer, in Priestley's Gesch. der Optik, II, 299.)

Quecksilber, Wasser, Wärme.

Ein auf einem Dreifufse ruhendes cylindrisches Gefäfs von Weifsblech, 3″ 7‴ (rheinl.) im Durchmesser haltend, 4″ hoch, und mit einer kleinen ableitenden Röhre versehen (um eine hineingegossene Flüssigkeit, wenn es dem Zwecke des Versuchs gemäfs war, immer in der gleichen Höhe halten zu können), wurde ohngefähr zur Hälfte mit Wasser gefüllt, so dafs der Wasserspiegel 15‴ tiefer stand, als die ableitende Röhre. Ein gläsernes, gleichfalls cylindrisches Gefäfs, ohngefähr 1″ 9‴ weit, etwa 3″ hoch, und ziemlich dick, ruhte in dem grofsen Gefäfse auf einem festen Dreifufse, so dafs die Entfernung desselben vom Boden beständig 1″ war. In dieses Glasgefäfs wurde soviel Quecksilber gegossen, bis es im Niveau des Wassers im äussern Gefäfse stand, und hierauf Wasser darauf gegossen, bis zur völligen Füllung des Glases. Ein an einem Drathe über dem Apparate befestigtes Thermometer hieng in der halben Höhe der vor dem Quecksilber stehenden Wassersäule. Eine unter dem grofsen Gefäfse stehende, mit Weingeist gefüllte, Schale diente zur Erwärmung des ganzen Apparats. Die Weingeistflamme schlug beinahe an den Boden des grofsen Gefäfses an.

Lufttemperatur = + 14° R.

Zeit in Minuten.	Temperatur im kleinen Gefäfse.
0	18,0°
1	18,0
2	18,0
3	18,2
$3\frac{1}{2}$	Es sauset im äussern Gefäfse.

Zeit in Minuten.	Temperatur im kleinen Gefäfse.
4	19,2
5	20,3
5,9	
6	22,1
7	24,5
8	26,9
9	30,0
10	32,5
11	35,7
12	39,0
13	42,2
14	45,7
14½	Förmliches Kochen
15	48,4
16	51,2
16	im äussern Gefäfse.
17	54,0
18	57,1
19	60,0
20	61,0
21	62,4
22	64,1
23	65,0
24	65,4
25	65,9
26	66,0
27	65,9
28	66,0
29	66,3
30	66,8
31	66,9
32	66,8
33	66,5
34	66,2
35	66,1
36	65,9
37	65,8
38	65,4
39	65,1
40	64,2

(Parrot in Gilbert's Annalen, XVII, 396—397, 404—406.)

Parrot füllte in sein mit einem Heberthermometer versehenes Instrument, welches ihm ebenfalls zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit der Flüssigkeiten diente (die ausführliche Beschreibung dieses Instruments s. unter dem Artikel: Quecksilber und Wärme), wieder Quecksilber bis anderthalb Linien über die Kugel, und dann soviel Wasser, dafs der heifse eiserne Cylinder darein tauchte, und der Raum zwischen ihm und der Röhre bis etwas über den obern Rand des Cylinders gefüllt wurde, so dafs der eiserne Cylinder gleichsam in einem hohlen Cylinder von Wasser eingeschlossen war. Der Cylinder hieng drei Linien über der Kugel.

Zeit in Minuten	Temperatur im Heberthermometer.
0	12,3
½	13,8
1	16,7
2	19,3
3	20,9
4	21,4
5	21,7
6	21,6
Wasser	30,9.

(A. a. O. p. 384 — 385.)

Zanetti brachte sein gefrornes Quecksilber (s. oben unter dem Artikel: Gefrieren des Quecksilbers) in 6 Unzen Wasser von 75° Wärme; nach einigen Minuten wurde es wieder flüssig, und nun zeigte das Wasser 45° Wärme. (Gilbert's Annalen, I, 488.)

Wenn man in einen gläsernen Kolben Quecksilber bringt, das Quecksilber mit destillirtem Wasser übergiefst, hierauf den Kolben mit einem Destillirapparat in Verbindung setzt, und das Wasser sieden läfst: so wird sich das Quecksilber nie erheben, so lange Wasser darüber steht. (*Hellot. Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1736, p. 29.)

Anderthalb Pfund Quecksilber = 61° wurden mit einer gleichen Menge Wasser = 159° gemischt. Die Wärme der Luft im Zimmer war = 58°. Die Temperatur der Mischung war nach Verlauf von

	Oberfläche.	Boden.	Mitte.
1 Minute	145°	143½°	144¼°
2 —	142½	140½	141½
3 —	140½	138	139½

Die Wärmeleitungsfähigkeit des Gefäfses, worin die Mischung gemacht wurde, verhielt sich zu der des Wassers = 1 : 11½.

Bei einem andern Versuche war die Wärme der Luft im Zimmer = 58. Anderthalb Pfund Quecksilber = 58 wurden in dem nemlichen Gefäfse, das zu dem vorhergehenden Versuche gedient hatte, mit einer gleichen Menge Wasser = 113½ gemischt.

Die Temperatur der Mischung war nach Verlauf

	Oberfläche.	Boden.	Mitte.
1 Minute	107½°	106½°	107°
2 —	106¾	105¼	106
3 —	106	104½	105¼.

Bei einem dritten Versuche war die Wärme der Luft im Zimmer = 61°. Anderthalb Pfund Quecksilber = 181 mischte *Crawford* mit einer gleichen Menge Wasser = 65°. Die Temperatur der Mischung war nach Verlauf der ersten und zweiten Minute 68¼°.

Bei einem vierten Versuche war die Wärme der Luft im Zimmer = 61°. Anderthalb Pfund Quecksilber mischte *Crawford* mit einer gleichen Menge Wasser = 60. Die Temperatur der Mischung war nach Verlauf der ersten und zweiten Minute, sowol auf der Oberfläche als am Boden = 62¼.
(Crawford über die thierische Wärme, p. 81—83.)

Ein Pfund Wasser, 110° warm, mit 14 Pf. Quecksilber, 50° warm, gibt 86° Wärme. (Kästner in seinen Anmerk. zu Wilke's Abhandlung über die specifische Menge des Feuers in festen Körpern und derselben Abmessung; Neue Abhandlungen der schwedischen Akademie, übersetzt von Kästner, T. II, p. 78.)

Herbert (dessen *Dissertatio de igne*, p. 44 u. f.) nahm sehr gleiche gläserne Gefäfse, in welche er vollkommen gleiche Volumina von Wasser und Quecksilber hineingofs; in beide stellte er ein mit dem andern genau übereinstimmendes Thermometer; das eine Glas stellte er in warmes Wasser, das andere setzte er der Temperatur der Luft aus, und da er bemerkte, dafs bei der Uebergiefsung selbst viele Wärme verloren gehe, es mochte nun das Wasser oder das Quecksilber geringere Wärme haben: so gofs er die weniger warme Flüssigkeit zu der andern wärmern hinzu, und vermischte die Masse in einer oder zwei Sekunden durch Schütteln; denn sonst werden Wasser und Quecksilber nicht gleichmäfsig warm. Hierauf bemerkte er den Grad des Thermometers, das in diese Flüssigkeit getaucht wurde, genau, so dafs er den Grad des Thermometers nicht eher mit einem umgebundenen Faden bezeichnete,

als bis das Quecksilber im Thermometer die gröfste Höhe erreicht hatte. Nachdem er dreimal Versuche angestellt, und die Grade der erhaltenen Wärme in eine Summe vereinigt hatte: so war die Summe der Wärmegrade im Quecksilber 52, im wärmern Wasser 161, in dem Gemische von Wasser und Quecksilber 107. Wenn man nun annimmt, dafs sich die Wärme nach dem Verhältnisse des Volumens verbreite, so wird die Summe der Wärme = 161 + 52 = 213 seyn; diese aber durch das doppelte Volumen dividirt = 106 + ½, und wie *Herbert* damals glaubte, stimmten Rechnung und Versuch mit einander überein. Bei einem andern Versuche bediente sich *Herbert* wieder derselben Gläser und Thermometer, machte das Quecksilber wärmer und gofs zu ihm das weniger warme Wasser hinzu; es war ebenfalls in drei Versuchen die Summe der Wärmegrade in dem Wasser 44, im Quecksilber 182, im Gemische 85. 182 + 44 = 226 dividirt durch 2 hätte 113 geben sollen. Aber in diesem Falle übertraf der durch Berechnung erhaltene Wärmegrad bei weitem den, der durch die Versuche herauskam, nemlich um ganze 28 Grade. Allezeit hatte *Herbert* die kältere Flüssigkeit in das wärmere Gefäfs und in die wärmere Flüssigkeit gegossen, und wenn dasselbe Gefäfs, sowol wenn das Wasser, als auch wenn das Quecksilber wärmer war, angewandt wurde: so schien in dem Versuche kein Fehler statt gefunden zu haben. — Um Einwürfe zu vermeiden, wiederholte *Herbert* die Versuche, und als das Thermometer im Quecksilber und Wasser stille stand, addirte er die Wärmegrade, dividirte sie durch das doppelte Volumen, und trug Sorge, dafs das Gefäfs, in welches beide Flüssigkeiten gegossen wurden, die mittlere Temperatur von beiden hatte. (Im Original heifst es: *Quum jam in mercurio et aqua thermometrum consisterit, caloris gradus sibi addidi, ac per duo, duplex nempe volumen, divisi, curavique, ut vas, cui utrumque fluidum infundebatur, mediae inter utrumque temperiei esset.*) Die Wärme des Quecksilbers war 14, des Wassers 64°, die Temperatur des Gefäfses 39, der Wärmegrad der Mischung 42. Im Gegentheil, als die Wärme des Quecksilbers 55 war, des Wassers 15, die Temperatur des Gefäfses 35: so war der Grad der Wärme in der Mischung 30. Hieraus erhellte, dafs von demselben Volumen des wärmern Wassers das Quecksilber mehr, als das Wasser von gleichen Volumenswärmen des Quecksilbers erwärmt wurde.

Desaguliers (*Cursus physices*, *lectio* 10, *nr.* 39, *vol.* 2) gofs eine halbe Pinte Wasser und eine halbe Pinte Quecksilber in Phiolen, und stellte sie beide eine halbe Stunde offen in kochendes Wasser; inzwischen wurden zwei Gefäfse mit kaltem Wasser bereitet; in einem waren 13½, in dem andern nur eine Pinte kaltes Wasser enthalten. Als er nun das Quecksilber in die 13½ Pinten Wasser gofs, das warme Wasser aber in die eine Pinte Wasser: so zeigten die in die Gefäfse gesetzten und gleich abgetheilten Thermometer nach

einer halben Minute gleiche Wärme an. Dieser Versuch wurde vor der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London angestellt. — *Herbert* bemerkt, daſs er bei diesem Versuche von *Desaguliers* die in einer angegebenen Zeit auf gleiche Art durch eine gleiche Wärme steigenden Thermometer vermisse. Auch ist nicht angegeben, ob die zusammengegossenen Flüssigkeiten gehörig unter einander geschüttelt wurden. Wenn warmes Wasser zu kaltem gegossen wurde, so konnte dieses als homogene Flüssigkeit leicht zu einem gleichen Wärmegrade gebracht werden; wenn hingegen Quecksilber zum Wasser gegossen wurde, und jenes wegen seiner Schwere zu Boden fiel, und es also viel wärmer als das darüber stehende Wasser blieb: so muſste einem Versuche von *Herbert* gemäſs daraus folgen, daſs wenn die Kugel des Thermometers in das Quecksilber gestellt wurde, einen langen Zeitraum hindurch noch ein groſser Wärmegrad vorhanden war, welcher beinahe dem Grade des wärmern Wassers, wenn es mit kaltem gemischt wird gleichkam.

Wenn man ein Maas kochendes Wasser von 212° Fahr. und ein Maas kaltes Quecksilber von 32° Fahr. zusammengieſst: so wird die Mischung gerade so warm, als wenn man zwei Maas Wasser von 212° und eines von 42° vermischt hätte. Quecksilber von 212° Hitze und Wasser von 32° gibt ein Gemische, das die Wärme hat, als wenn $\frac{2}{3}$ Wasser von 32° mit $\frac{1}{3}$ von 212° vermischt worden wären. (Morgan in Lichtenberg's Magazin, T. I, St. 3, p. 13—14.)

Wenn man ein Pfund Quecksilber von 110° und ein Pfund Wasser von 44° Wärme vermischt, so ist die Temperatur des Gemisches = 47°; wenn das Quecksilber 44° und das Wasser 110° hat, so beträgt die Temperatur des Gemisches 107°. — Wenn 14 Pfund Quecksilber von 100° mit einem Pfunde Wasser von 50° vermengt werden, so wird die Temperatur der Mischung 70° betragen. (Lampadius Theorien des Feuers, p. 45.)

Wenn man gleiche Gewichte von Wasser von 100° Temperatur und Quecksilber von 50° Temperatur zusammenmischt, so beträgt die Temperatur der Mischung 80°. Mischt man aber gleiche Gewichte von Wasser und Quecksilber, wo die Temperatur des ersten 50°, die des letztern 100° ist: so wird die Temperatur der Mischung, nachdem sie geschüttelt worden, nur 62° seyn. (Thomson's Syst. der Chemie, I, 498.)

Wenn man ein Pfund Wasser von 32° R. zu einem Pfunde Quecksilber von 1° R. gieſst, so wird die gemeinschaftliche Temperatur beinahe 31$\frac{3}{4}$° seyn. — Wenn man hingegen 1 Pf. Quecksilber von 32° Temperatur auf 1 Pf. Wasser von 1° gieſst, so wird die gemeinschaftliche Temperatur beinahe 1$\frac{3}{4}$° betragen. (*Socquet. Essai sur le Calorique*, *p.* 9.)

Oersted.

Oersted erwärmte Quecksilber bis über den Siedpunkt des Wassers, und setzte nun einen Tropfen Wasser auf die Oberfläche desselben, das Wasser gerieth gleich ins Sieden. (Neues allg. Journal der Chemie, III, 323.)

Schon *van Helmont* bemerkt, dafs das Quecksilber durch Kochen mit Wasser weder Abgang noch Veränderung erleide. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 93.)

Hildebrandt (a. a. O.) beobachtete dasselbe, als er reines Wasser über Quecksilber in einem gläsernen Gefäfse mehrere Stunden im Sandbade bei einer Hitze sieden liefs, die eben hinreichend war, das Wasser sieden zu machen.

Auch *Le Mery* fand am Quecksilber keinen Abgang, wenn er es mit vielem Wasser hatte sieden lassen.

Auch *Boerhaave*, welcher zu wiederholten Malen beträchtliche Quantitäten von Wasser über 4 Grammen Quecksilber sieden liefs, versichert, dafs dieses Metall keinen Gewichtsverlust erlitten habe. *Grashuys* behauptet, das mit siedendem Wasser behandelte Quecksilber verliere dadurch seine gewöhnliche Wirksamkeit, und besitze nachher nicht mehr die Eigenschaft, die Insekten zu tödten. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 308, 309.)

Demungeachtet erhält das Wasser, worin man Quecksilber gekocht hat, medikamentose Eigenschaften. 1) (Valentin Kräutermann's Mineralienreich, p. 82 — 83.)

Nach *van Helmont* kann eine einzige Unze Quecksilber tausend Maasen Wasser, anthelmintische Kräfte mittheilen, und jenes behält doch sein voriges Gewicht und Eigenschaften. (Gesch. des Quecks. p. 94.)

Pezold wiederholte einige Mal *van Helmont's* Versuch, und fand jedes Mal, dafs das Quecksilber allerdings von seiner körperlichen Substanz etwas verloren hatte. Er that vier Unzen destillirtes und gereinigtes Quecksilber in einen gläsernen Kolben, gofs darauf einige Maas Quellwasser, setzte einen Helm darauf, und destillirte das Wasser bei gelindem Feuer zu wiederholten Malen ganz ab. Hierauf wog er das Quecksilber, und fand, dafs es offenbar 2 Drachmen von seinem Gewichte verloren hatte. Das Wasser hatte einen merklich veränderten Geschmack und medicinische Kräfte erhalten. (Crell's chem. Archiv, II, 69.)

1) *Hundertmark* meint, dafs das Quecksilber bei dem Kochen mit Wasser nur deswegen nichts von seinem Gewichte verliere, weil es wieder etwas aus dem Wasser anziehe. *Fourcroy* glaubt, dafs sich ein feiner Grundstoff dabei aus dem Quecksilber entwickele, dessen Schwere man wegen seiner Feinheit nicht berechnen könne. Eben dasselbe *Hundertmark*. (Gesch. des Quecks. p. 93 — 94.)

Neuere von *Dehne* angestellte Versuche erweisen ebenfalls, dafs das Quecksilber durch lange anhaltendes Kochen mit Wasser nichts am Gewichte verliere. (A. a. O.)

Meyer (dessen alchymistische Briefe, p. 49) führt an, dafs durch die Kochung und Schüttelung des Quecksilbers mit Wasser einige Quecksilbertheilchen in die Zwischenräumchen des Wassers treten können.

Nach *Bayen* enthält das über Quecksilber destillirte Wasser keinen Atom Quecksilber, und erlangt demungeachtet dadurch medicinische Kräfte. (*Opuscules chim.* I, p. L.)

Auch nach *Baldinger* theilt das Quecksilber dem Wasser Kräfte mit, ohne am Gewicht oder andern Eigenschaften etwas zu verlieren. (Crell's neue Entdeck. XII, 200.)

Als *Priestley* einst bei kaltem Wetter Quecksilber in einer Phiole mit Wasser ziemlich nahe am Feuer schüttelte, so erzeugte sich kein schwarzes Pulver. Nun stellte er die Phiole, worin das Wasser mit dem Quecksilber war, in eine Schüssel mit Wasser, und liefs es kochen. Hierauf nahm er die Phiole wieder aus der Schüssel heraus, und schüttelte sie so heftig, als es nur immer möglich war; es entstand nichts dem schwarzen, beim Schütteln des Quecksilbers mit nicht erwärmtem Wasser gewöhnlich sich bildenden, Pulver ähnliches. — Die völlig erkaltete Phiole schüttelte Priestley abermals, und zwar so lange, bis das Wasser wie Tinte aussah, und setzte sie alsdann im Wasser wieder übers Feuer. Die Phiole war mit dem Wasser und Quecksilber völlig angefüllt, und die Luft ausgeschlossen. Der Stöpsel steckte locker darauf. Sobald das Wasser in der Schüssel zu sieden anfieng, so erhielt das Wasser in der Phiole seine Klarheit wieder; es war keine Spur des schwarzen Pulvers zu entdecken. Alles hatte wieder die Gestalt des laufenden Quecksilbers angenommen, und sich mit dem übrigen in der Phiole vereinigt. Die Schwärze kam auch, nachdem alles kalt geworden war, nicht wieder zum Vorschein. Das Quecksilber schien noch eben so, wie zu Anfang des Processes beschaffen zu seyn. Der Versuch wurde mehrmals, allemal auf sehr verschiedene Art, immer mit demselben Erfolge wiederholt. Wenn Priestley indessen das Quecksilber in dem nemlichen Wasser sehr lange Zeit herumschüttelte, so bemerkte er doch nachgehends, dafs eine längere Hitze dazu gehörte, um es wieder vollkommen klar zu machen; es blieb auch etwas weniges von der Schwärze hie und da auf der Oberfläche des Quecksilbers zurück. Es war aber in Vergleichung der Menge der schwarzen Materie, die sich vor der Erhitzung auf dem Quecksilber befand, sehr unbedeutend. Gofs Priestley das Quecksilber ab, und erwärmte er das trübe Wasser allein, so verschwand doch auch die schwarze Farbe. Es blieben zwar manchmal einige theils weifse

theils schwarze Quecksilberkügelchen auf dem Boden der Phiole zurück. Ohngeachtet der schwarzen Kügelchen die mehrsten waren, so war doch nur ihre Oberfläche schwarz und das Wasser liefs sich durch kein Schütteln der Phiole wieder trüb machen. Während dem Schütteln zerstreuten sich zwar die Kügelchen im Wasser; sobald aber das Schütteln aufhörte, fielen sie den Augenblick, wie Schrotkörner auf den Boden der Phiole zusammen. Die schwarze Oberfläche dieser gröfsern Quecksilbermassen war im Verhältnifs der Oberfläche jener unendlichen Menge von schwarzen Theilchen, woraus die Wolken des verdünnten Quecksilbers bestanden, sehr unbedeutend. — Bei diesen Versuchen bediente sich Priestley meistens einer 10 Unzen Phiole. Ein Viertel davon füllte er mit Quecksilber, das übrige aber mit abgezogenem Wasser an, schüttelte sie hierauf so heftig, als er nur konnte, und gab dabei gemeiniglich 10 bis 12 Stöfse schnell hinter einander. Alsdann wartete er, bis sich das Quecksilber und Wasser wieder von einander trennten. (Beobacht. über Luft, IV, 134—136.) Auch wenn das Wasser nur die Bluttemperatur hat, so läfst sich das darin geschüttelte Quecksilber auf keine Art in schwarzes Pulver verwandeln. (A. a. O. p. 133.)

Eine Quantität des mit Quecksilber geschüttelten Wassers wurde abgezogen. Nach vollendeter Destillation war eine beträchtliche Menge einer gelblichten Materie zurückgeblieben. Ein wenig davon auf eine Glastafel gestreut und in die Hitze gebracht, wurde schwarz, bei verstärkter Hitze, braun. (A. a. O. p. 144.)

Nach *Junker* nimmt das Quecksilber leicht einiges Wasser von aussen an sich, und behält dasselbe ziemlich fest bei sich, wenn es nicht durch einen hohen Wärmegrad davon befreit wird. Daher die Feuchtigkeit, welche entsteht wenn Quecksilber durch glühende Retorten getrieben wird. Diese Feuchtigkeit verbindet sich wieder mit dem erkaltenden Quecksilber. (Junker's Chemie, II, 463—464.)

Auch *Berthollet* spricht von Versuchen, welche erweisen sollen, dafs das Quecksilber eine Portion Wasser enthält, von der es sehr schwer zu befreien ist. (Scherer's Journal, I, 395.)

Thomson liefs Wasserdünste zugleich mit Quecksilberdämpfen durch eine glühende eiserne Röhre gehen; es erfolgte eine Explosion und das Quecksilber war verkalkt. (Crell's Annalen, 1787, II, 57.)

Quecksilber, Wasser, Electricität.

Quecksilber, welches sich in einem dicken, von aussen sehr reinen Glase befand, wurde mit einem Electrometer in Verbindung gesetzt; ein gleiches

Maas Wasser, welches in ein anderes Glas von derselben Beschaffenheit gegossen war, mit einem andern dem erstern völlig gleichen Electrometer, verbunden. Nun wurde vermittelst der Leidner Flasche dem Quecksilber ein gewisser Grad von Electricität mitgetheilt, und nun das Wasser nebst seinem Electrometer damit verbunden. Beide Electrometer zeigten nur noch halb so viele Grade, als das erste zuvor hatte. (F. G. Gmelin in Crell's Annalen, 1803, I, 143—145.)

Quecksilber, Wasser, Galvanismus.

Eine gekrümmte Röhre wurde mit Quecksilber, und darüber in beiden Schenkeln mit Wasser gefüllt, und in beide Röhren mit der Säule in Verbindung stehende Golddräthe so geleitet, daſs sie etwa nur einen halben Zoll von dem Quecksilber abstanden. Die schwache Gasentbindung an den beiden Dräthen hörte sehr bald auf; nun aber verkalkte sich auf der einen Seite das Quecksilber, und gab hier sparsam Gas, doch war dessen zu wenig, um untersucht zu werden. (Trommsdorf's Gesch. des Galvanismus, p. 122—123.)

Von zwo Schichten Quecksilber, von welcher die eine auf eine schickliche Weise mit dem Zinkpole — die andere mit dem Silberpole einer Voltaischen Säule 1) verbunden war, und vermittelst welcher man den galvanischen Strom auf Wasser einwirken lieſs, oxydirte sich jedesmal die mit dem Zink der Säule verbundene Schichte, indeſs die andere Gasbläschen in Menge lieferte. (Ritter in Voigt's Magazin, II, 368, 370.)

Volta brachte Quecksilber in einer gebogenen Röhre im electrischen Kreise so an, daſs das Quecksilber die Krümmung der Röhre bis zu D D (Tab. I, Fig. 1) anfüllte. Die beiden Schenkel A und B wurden mit reinem Wasser angefüllt, und in dieses durch zwei Golddräthe, die bis zur Stelle E E in das Wasser hinabreichten, mit dem Becherapparate in Verbindung gesetzt. Sobald der Bogen C C geschlossen wurde, sah man eine groſse Menge Gasblasen an der Oberfläche des Quecksilbers im Schenkel A mit einer sehr merklichen und unaufhörlichen Bewegung entstehen, während im andern Schenkel B die Fläche des Quecksilbers, ohne irgend ein Gas zu geben, sich zusehends mit einer schwärzlichten Substanz bedeckte. (Gilbert's Annalen, VIII, 295—296.)

Eine sechs bis sieben Zoll lange und drei viertel bis einen Zoll weite Röhre wurde etwa zum sechsten Theil mit Quecksilber und der übrige Raum gröſsten-

1) Es war eine Zink-Silbersäule von 60 Lagen. Als feuchter Leiter diente Pappe mit Kochsalzauflösung angefeuchtet. A. a. O. 357—358.

theils mit Wasser gefüllt. An beiden Enden waren Korkstöpsel eingeküttet und durch dieselben Eisendräthe gesteckt. Jeder gieng kaum einen Zoll weit in die Röhre. Die Röhre lag nicht ganz waagerecht, so dafs das Quecksilber nicht genau in der Mitte stand, sondern mehr an dem einen Ende lag. Auch berührte es den darüber liegenden Drath nicht, welcher nur so oben darüberhinstrich. Brachte man nun den einen Drath, worunter das Quecksilber lag, mit der Kupferseite einer Zinkkupfersäule von 95 Lagen und feuchter Pappe, in Verbindung, und schlofs alsdann die Kette von der Zinkseite her: so bemerkte man ein Zittern durch die ganze Quecksilbermasse, ohngefähr wie die convulsivischen Bewegungen bei dem Froschpräparate; auch oxydirte sich das Quecksilber an der einen Seite sehr schnell und merklich. Diese in den innersten und kleinsten Theilchen des Quecksilbers vorgehende Bewegung unterscheidet sich sehr auffallend von jeder andern durch einen mechanischen Stofs an die Röhre hervorgebrachten, die mehr undulirend ist. *Ritter*, der diesen von *Helwig* und *Voigt* angestellten Versuch mit ansah, versicherte, dafs auch er dieses Phänomen bei seinen Versuchen mit den sehr grofsen Batterien in Gotha auf eine noch auffallendere Art gesehen habe. (Voigt's Magazin, IV. 92. 94 — 95.)

Ritter behauptete, das Quecksilber könne man auch am negativen Pol, oder, wenn es in der Glasröhre im Kreise der Säule diesen selbst ausmache, zu einer ziemlichen Steifigkeit bringen. Man dürfe es nur nöthigen, Hydrogengas zu geben. Dafür gebe es eigene Mittel, so wie im Gegentheile sich Bedingungen setzen lassen, unter denen auch das reinste Quecksilber als Hydrogenpol im Kreise sehr starker Säulen und im reinsten Wasser nicht ein Atom Gas gebe, auch sonst keine äufserlich zu bemerkende Veränderung eingehe, während der Oxygenpol, wenn dieser ebenfalls Quecksilber ist, sich sehr stark oxydirt. —

Ritter sagt, es sei ausgemacht, dafs das Quecksilber so lange innere chemische Veränderungen und bleibende, erleide, als es gezwungen sei, als Hydrogenpol-Gas zu geben, welche im Gegentheile sogleich in ihrem Entstehen wieder aufgehoben werden, und jenes zurücklassen, wie es vorher war, als man dasselbe unter die Umstände versetzte, wo es kein Gas geben, (sich auch nicht etwa hydrogenieren, u. s. w. könne. — (Neues allgem. Journal d. Chemie, V. 695 — 696.)

Arnim verband zwei mit Wasser gefüllte mit den Polen der Säule in Verbindung stehende Gläser unter sich auf eine schickliche Art durch Quecksilber, wodurch er eine vierfache Gasentwicklung erhielt. In Rücksicht auf die Fähigkeit, diesen Luftentwicklungsprocefs zu beschleunigen, nahm das Quecksilber, seine Stelle nach dem Silber und vor dem Kupfer ein. Doch schien das Quecksilber bisweilen stärker, bisweilen schwächer zu wirken, als nach der hier angegebenen Stelle. (Trommsdorfs Gesch. d. Galvanismus, p. 137 — 138).

Quecksilberkalk und Wasser.

Hahnemann's sammtschwarzer Quecksilberkalk, frisch bereitet, getrocknet, mit etwas Wasser dergestalt angefeuchtet, daſs es sich etwas klümpert (etwa 30 Tropfen Wasser zu einer Unze Kalk) und damit in einem gläsernen Mörser etwas stark, doch nicht bis zur Trockenheit gerieben, stellt sich sogleich zu feinen Metallkügelchen her; auf diese Art kann man den ganzen Kalk in laufendes Metall umändern. — Herrn *Hildebrandt* wollte die Herstellung dieses Kalkes durch Reiben mit Wasser in dem angegebenen Verhältnisse nicht gelingen; *Hegern* gelang sie nur zum Theil. Es gehört dazu, daſs man nur so wenig nimmt, daſs er ein etwas steifer Teig wird, wie etwa ein Bolus. Wurde dieser in einem Glasmörser häufig gedrückt: so konnte man das Quecksilber in kleinen Kügelchen deutlich bemerken. Noch leichter geht es mit dem Kalke an, der nicht mehr schwarz sondern grau fällt. (Hildebrandt's Gesch. d. Quecks. p. 142 — 143.)

Göttling bestätigte *Hahnemann's* Versuche. (Ueber phosphorsaures Quecks. und schwarzen Quecksilberkalk, p. 108.)

Lavoisier und *Cornete* behaupten, daſs Quecksilberkalk aus Salpetersäure mit fixem Laugensalze gefällt, im Wasser einigermaſsen auflöslich sei. 1) (Gesch. d. Quecks. p. 96); Nach *Grignon* ist der weiſse aus seinen Auflösungen gefüllte Quecksilberkalk im Wasser gar nicht auflöslich. (Crell's Annal. 1803. II. 242 — 243.) Auch an dem für sich bereiteten Quecksilberkalk bemerkte *Lavoisier* Spuren der Auflöslichkeit im Wasser. (A. a. O. p. 97.) Auch nach *Thomson* (dessen Syst. d. Chemie, I. 148.) ist das Tritoxyd des Quecksilbers in sehr geringer Menge im Wasser auflöslich.

Weigel goſs zu acht Richtpfennigtheilchen eines rothen durch Feuer bereiteten Quecksilberkalks eine Unze destillirtes Schneewasser. Nach zwei Tagen fand er ihn hochroth und ein einziges kleines Kügelchen. Nach zwölf Tagen war der Quecksilberkalk schwärzlich geworden, enthielt einige wenige Kügelchen lebendigen Quecksilbers, war aber übrigens noch unverändert. Dieselbe Quantität Quecksilberkalk und Wasser lieſs *Weigel* über acht Stunden über Kohlen sieden. Das Wasser war trübe, das Quecksilber blaſs, seines Glanzes beraubt, und ein einziges Kügelchen lebendiges Quecksilber entstanden. (A. a. O. p. 97.)

1) *Hildebrandt* vermuthet, diese Auflöslichkeit rühre von noch anhängender Salpetersäure her, die, auch durch wiederholtes Auswaschen, nicht völlig von denen aus dieser Säure gefällten Kalken getrennt zu werden scheine. (A. a. O. 97.)

Bei dem rothen Präcipitat konnte *Hildebrandt* keine Spur von Herstellung wahrnehmen, wenn er ihn so behandelte, wie *Weigel* den rothen Präcipitat *per se* behandelte. Jedoch war *Hildebrandt's* destillirtes Wasser kein Schneewasser, auch liefs er das Wasser nicht so lange darüber sieden. Es stand aber vorher zwei Tage damit in Digestion und vorher zwei Tage kalt über demselben. Der Kalk blieb roth und unverändert. (A. a. O. p. 98.)

Ueber einer Unze rothen Niederschlags liefs *Hildebrandt* acht Unzen reines Wasser sechs Tage in Digestion stehen, schüttelte es oft um, und liefs es nachher, während er von Zeit zu Zeit noch frisches Wasser zu gofs, eine Stunde damit sieden. Das Wasser zeigte keine Spur von Säure. Der Kalk hatte von seiner Röthe nichts verloren. (A. a. O. p. 149.)

160 Grane eines drei Monate zuvor im Feuer bereiteten Quecksilberkalks wurden unter beständigem Umrühren mit einer Glasröhre so lange calcinirt, als sie das Feuer aushalten konnten, ohne sich zu reduciren. Die Reduction des Kalks gieng schon seit einigen Minuten vor, als er plötzlich in heifses destillirtes Wasser geschüttet wurde. Sein Eintritt ins Wasser verursachte ein Zischen, und es erhob sich ein starker Wasserdampf. Der erkaltete Kalk wurde noch ganz feucht in eine Retorte gethan, und reducirt. Man erhielt viel Wasser, und nur drittehalb C. Zoll Sauerstoffgas. (Van Mons in Gren's Journal der Physik, VIII. 5. 7.)

Quecksilberkalk, durchs Feuer bereitet, und bis zum Glühen calcinirt, mit zehn Gr. Wasser befeuchtet, wurde erhitzt und schnell reducirt. Es entstand nur wenig Sauerstoffgas; auch entband sich alles das Wasser, womit er befeuchtet worden war; der Quecksilberkalk wurde nachher in einem und ebendemselben Gefäfse calcinirt und wiederhergestellt, mit siedendem Wasser befeuchtet und bei langsamer Hitze reducirt — bei diesem Versuche aber noch weniger Luft erhalten, als im vorhergehenden. (Van Mons a. a. O. p. 9.)

Mehr als acht Stunden wurden Wasserdünste über Quecksilberkalk bis zu dem Grade erwärmt, dafs dieser seiner Wiederherstellung nahe war. Zu dem Ende brachte man in eine gläserne sehr lange Röhre etwas mit Wasser angefeuchteten Quecksilberkalk; an beiden Enden waren luftleere Blasen angebracht. So wie das verdünstende Wasser die Blasen anfüllte, drückte man sie wechselsweise zusammen, damit der Wasserdunst ununterbrochen über den Kalk strich. Nach dieser Behandlung war das Wasser noch eben so rein, als es vorher war. (Van Mons in Crell's Annalen, 1796, II. 497.)

Quecksilberkalk, Wasser und Quecksilber.

Wenn man metallisches Quecksilber mit rothem Quecksilberoxyd und ein klein wenig Wasser zusammenreibt: so senkt sich der Kalk, und das Quecksilber steigt in die Höhe, im Zustande eines schwärzlichten oder gelben Kalks, welcher mit schwarzem vermischt ist. (Van Mons in Crell's Annalen, 1794, I. 418 — 419.)

Quecksilber, Wasser und brennbare Luft.

Unter einen mit brennbarer Luft gefüllten Recipienten, unter welchem sich auch Quecksilber befand, wurde eine nasse Karte gebracht. Sobald die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt war, bekam die Oberfläche des Quecksilbers ein schönes Purpurblau. Das Thermometer stand während dieses Versuchs im Laboratorio zwischen 20° und 21°. (Saussure's Hygrometrie, p. 194 — 195.)

Quecksilber und Stickgas

Quecksilber verbindet sich nicht mit dem Stickstoff. (*Fourcroy's Syst. des connoiss. chim.* V. 296.)

Wenn möglichst reines Stickgas kürzere oder längere Zeit über Quecksilber ruhig aufbewahrt wird, und die Wärme nicht über 20° steigt; so wird diesem Gase weder Sauerstoff noch atmosphärische Luft beigemischt. (C. W. Bökmann, Scherer's Journal, V. 313.)

Priestley setzte Quecksilber in einer drittehalb Zoll langen und anderthalb Zoll im Durchmesser haltenden, nach oben zu etwas engen zugeschmolzenen mit phlogistisirter Luft gefüllten Glasröhre einen Tag lang ins Sandbad; nach Endigung des Versuchs fand er das Quecksilber nicht merklich verändert. Die Röhre wurde noch einmal vier Tage lang in ein Sandbad gesetzt; und alsdann geöffnet. Die phlogistisirte Luft war keineswegs verändert. (Beobacht. über Luft, V. 124 — 125.)

Als *Priestley* den electrischen Funken in eine mit Salpeterluft gefüllte und mit Quecksilber gesperrte Phiole schlagen liefs: so wurde das Quecksilber sehr angefressen. Die Veränderungen, welche die Luftmasse erlitt, S. bei Salpeterluft und Electricität. (Priestley's Versuche und Beobacht. über Luft. IV. 55.)

Den

Den Grafen von *Morozzo* und *Saluzzo* gelang es, Quecksilber in Salpeterluft zu verkalken, so, dafs diese Luftart, wo nicht viel besser, doch eben so gut, als gemeine Luft wurde. (Crell's Annal. 1784, I, p. 463.)

Morozzo füllte einen kleinen Kolben mit Quecksilber an, und trieb dieses wieder durch Salpeterluft 1) heraus, welche er aus einer damit angefüllten Blase durch eine gebogene Saugröhre hineinleitete. Hierauf verstopfte er den Kolben unter dem Quecksilber mit einem Stöpsel, und nachdem er eine halbe Unze Quecksilber hinein gethan, schüttelte er den Kolben. Ein grauer Kalk fieng sogleich an, sich zu erzeugen, die Seiten des Glases wurden grün; der Kalk bildete sich zwar weit langsamer, als in den Experimenten, wo die Salpeterluft mit gemeiner Luft vermischt war; indessen wurde doch durch ein etwas mehr, als stundenlanges Schütteln, fast alles Quecksilber verkalkt. Bei Oeffnung des Kolbens unter Quecksilber fand sich eine Verminderung des Luftvolumens, von ohngefähr 2 Zollen; ein hineingebrachtes brennendes Licht erlosch zwar, jedoch nicht so schnell, als in Salpeterluft. — Nachdem *Morozzo* den Kolben auf das Feuer gebracht hatte, beobachtete er die nemliche stuffenweise Farbenänderung, wie bei der vereinigten Aktion von gemeiner Luft und Salpeterluft auf Quecksilber, (S. diesen Artikel weiter unten) bis es zur Farbe des rothen Präcipitats kam. Vermittelst eines ziemlich heftigen Feuers und eines Quecksilberapparats zog *Morozzo* die Luft aus diesem Präcipitat, und fand sie wirklich dephlogistisirt. — (Morozzo über die Zerlegung der fixen und Salpeterluft, p. 18—19.)

Rother Präcipitat wurde unter ein mit Stickluft gefülltes Glas gebracht, und nun der Schlag einer electrischen Batterie von etma 135 Quadratfufs Belegung darauf geleitet. Bei der Entladung wurde das Glas mit einem bleifarbigen Rauch erfüllt, und bei Eröffnung des Hahns stieg Wasser in die Röhre. Bei Oeffnung der Röhre erschien der Präcipitat durch das ganze Glas zerstreut, hatte aber eine höhere Farbe. Die Hülse, worin er gewesen, war beinahe leer, und so weifs, als wenn man sie einige Zeit mit Quecksilber gerieben gehabt hätte; selbst mit ein paar kleinen Quecksilberkügelchen, die durchs Mikroskop sichtbar waren, fand man sie besetzt. (Deimann und van Troostwyk in Voigt's Magazin, T. VII, St. 1, p. 107, 113—114.)

Ein hundert und sechszig Grane eines 3 Monate zuvor im Feuer bereiteten Quecksilberkalks wurden bis zum Glühen calcinirt, und gleich nach dem Glühen unter eine mit Stickgas 2) gefüllte Glocke gebracht. Das erkaltende Oxyd verschluckte etwas mehr, als einen Cubikz. Luft, und lieferte bei seiner Re-

1) Aus Eisen vermittelst der Salpetersäure erhalten.

2) Aus der Zersetzung des Ammoniaks durch Metallkalke erhalten. A. a. O.

duktion 5½ C. Z. Sauerstoffgas. (Van Mons in Grens Journ. der Physik, T. VIII, p. 5. 7.)

De la Metherie hat die Salpeterluft mehrere Monate in Flaschen voll Quecksilbers erhalten, welche umgekehrt in Quecksilber standen, und dieselbe immer so rein befunden, als er sie hineingethan hatte. (Ueber reine Luft, I, p. 248.)

Drei Cubikzolle Salpeterluft 1), unter einem mit Quecksilber gesperrten Recipienten 15 Minuten lang mit der grofsen Teylerischen Maschine elektrisirt, waren dadurch auf 1½ C. Z. gebracht worden. Sie verhielten sich nun völlig wie Stickluft. Während dem Electrisiren hatte sich auf der Quecksilberfläche ein Pulver gebildet, welches durch die Wärme in rothen Niederschlag verwandelt wurde. (Van Marum. *Encyclop. méthod. Chim.* III, p. 596.)

Quecksilber und Kohle.

Kohlenstoff verbindet sich mit dem Quecksilber nicht. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 296; Thomsons System der Chemie, I, p. 149.)

Quecksilber, Kohle und Wärme.

Eine glühende in Quecksilber abgelöschte Kohle findet man von diesem Metall völlig durchdrungen, und wenn man sie zerbricht, sieht man durch ein Vergröfserungsglas alle ihre kleinsten Zwischenräume mit glänzendem Quecksilber angefüllt, welches eine der schönsten Injektionen darstellt. Zerstöfst man die Kohle, so kann man alles Quecksilber wieder daraus erhalten. (Fontana bei Cavallo über Luft, p. 710.)

Diesen Versuch *Fontana's* wiederholte *Morveau* oft, und immer mit Erfolg. (*Encyclop. méthod. Chim.* I, p. 770.)

Fontana und *Morveau* fanden, dafs eine solche in Quecksilber abgelöschte Kohle ihre Fähigkeit, eine ziemlich beträchtliche Quantität von Luft einzusaugen, nicht verliert. (A. a. O.)

Ausser dem Quecksilber konnte *Fontana* weiter keine flüssige Materie finden, in der man eine glühende Kohle ablöschen könnte, ohne sie ihrer Kraft, Luft einzusaugen, zu berauben. (A. oben a. O. p. 710.)

Fontana bemerkte auch, dafs die Kohle unter den angeführten Umständen, jede andere permanent elastische Materie, ausser der gemeinen Luft, absorbiere, dafs man vermittelst der Hitze die absorbirte elastische Materie

1) Bei der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure erhalten. A. a. O.

wieder aus ihr heraustreiben könne, obgleich mit einiger Veränderung ihrer Natur. Wenn *Fontana* eine solche in Quecksilber abgelöschte Kohle einer Quantität Luft aussetzte, welche sich nicht über das sechsfache Volumen der Kohle erstreckte, so ward diese Luft gänzlich absorbirt; und zwar auf einmal. Bisweilen, wenn man den Versuch auf die gewöhnliche Art unter einer mit Quecksilber gesperrten gläsernen Glocke, und mit einer oder mehreren in Quecksilber abgelöschten Kohlen anstellte, wurde die Luft so schnell verschluckt, und das Quecksilber mit der auf seiner Oberfläche schwimmenden Kohle stieg so plötzlich in die Höhe, daſs die Glocke durch den heftigen Stoſs der Kohle gegen ihren umgekehrten Boden einige Mal wirklich zerbrochen wurde. (Cavallo über Luft, p. 709—710.) *Fontana* fand, daſs die in Quecksilber abgelöschte Kohle ihr Luftabsorbtionsvermögen einige Monate lang unverändert behielt. (A. a. O. p. 708—709.)

Auch nach *de la Metherie* wird eine glühende in Quecksilber abgelöschte Kohle von Quecksilber völlig durchdrungen. (Dessen Werk über reine Luft, I, p. 90.)

Bei der Destillation einer solchen in Quecksilber abgelöschten Kohle verflüchtigte sich das Quecksilber, und es giengen 30 Zolle derjenigen Luftarten über, welche die Kohle gewöhnlich gibt; 2 Maase der entwickelten brennbaren Luft gaben mit etwas reiner Luft verpufft, ein Ueberbleibsel von 0,45. (De la Metherie a. a. O.)

Kohlensäure und Quecksilber.

Kohlensäure äuſsert keine Wirkung auf metallisches Quecksilber. (Wenzel über die Verwandschaften der Körper, p. 190; Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 352.) Durch die Respiration der Thiere erzeugte Kohlensäure wird vom Quecksilber nicht absorbirt. (Cavallo über Luft, p. 436.) — *Spallanzani* fand, daſs kohlensaures Gas durch 15tägiges Stehen über Quecksilber weder in seinem Volumen vermindert, noch in seinen Eigenschaften verändert wurde. (Neues allgemeines Journ. der Chemie, III, p. 374—375.)

Nach *Richter* (Chem. Gegenstände, IX, p. 26) neutralisirt sich zwar das Quecksilber mit der Kohlensäure, allein in ganz anderm und zwar geringerm Verhältnisse, als das Gesetz der doppelten Verwandtschaft erfordert, und daher entsteht bei der Fällung mit kohlensaurem Laugensalze allemal ein Aufbrausen.

Als *Brugnatelli* Kohlen aus hartem Holze, die kalt keine galvanische Funken gaben, aber sehr reichlich, wenn sie glühten, in diesem glühenden Zustande in Quecksilber tauchte, bis sie darin erkaltet waren, und dadurch

ihre Zwischenräume anfüllte, so gaben sie nachher auch kalt Funken. (Neues allgemeines Journal der Chemie, III, p. 673.)

Quecksilber, Kohlensäure und Wärme.

Morozzo brachte eine Unze wohlgereinigtes Quecksilber in einen kleinen Kolben, an dem er eine Blase, mit einem Hahn versehen, befestigt hatte. Die Blase war mit fixer Luft 1) angefüllt. Nun wurde hinlängliche Wärme gegeben, um das Quecksilber im Kochen zu erhalten. Nach 10 Stunden war es auf seiner Oberfläche verkalkt, seine Farbe matt, an einigen Stellen ziegelroth, im Ganzen violet geworden; im Boden des Kolbens aber hellroth und schuppigt, wie der Präcipitat *per se.* Die Blase, welche ohngefähr 4 Nössel fixe Luft enthalten hatte, enthielt kaum noch den vierten Theil davon; in der rückständigen Luft brannte eine Kerze lebhafter, als in der besten atmosphärischen Luft. — Bei einem zweiten Versuche wurde auch der Kolben mit derselben fixen Luft angefüllt; die rückständige Luft war aber jederzeit verbessert, sobald die ganze in der Blase enthaltene Luftmasse bis auf den zehnten Theil verschluckt worden war. Wurde die verhältnifsmäfsig noch mehr Luft enthaltende Blase abgenommen, so behielt die Luft in eben dem Maase, als sie jenes Verhältnifs überstieg, ihre mephitische Eigenschaft. — Das im Kolben befindliche Quecksilber liefs *Morozzo* durch eine sehr feine Leinwand laufen, und schied auf diese Art ohngefähr 7 bis 8 Grane eines nicht überall dieselbe Farbe besitzenden Kalks davon ab. Es war beinahe unmöglich, den rothen vom Glase völlig loszukratzen. In einem kleinen Kolben in gemäfsigter Wärme wurde er durch und durch rubinroth; in kochendem Wasser veränderte er seine Farbe nicht. Der nemliche Versuch wurde noch etliche Mal in einem mit plattem Boden versehenen Kolben wiederholt, der oberwärts so gewölbt war, dafs der Sublimat wieder als laufendes Quecksilber auf den Boden zurückfallen mufste. An jeder Seite hatte der Kolben eine Röhre, mit einem Hahne versehen, woran ebenfalls mit einem Hahne versehene Blasen befestigt waren. Eine dieser Blasen war völlig luftleer; die andere enthielt fixe Luft, welche das Quecksilber berühren mufste, indem diese volle Blase gedrückt, und folglich mit der darin enthaltenen Luft ein Strom verursacht wurde, indem sie in die leere Blase übergieng. — Auf diese Art wurde eine weit gröfsere Menge des Präcipitats erhalten. — Die aus 10 bis 12 Granen dieses Präcipitats durch Feuer entwickelte Luft verhielt sich völlig wie dephlogistisirte. 2) Bei dieser Arbeit wurden

1) Durch Vitriolöl aus Kreide entbunden.

2) *Bourguet* sagt, das Quecksilber habe der Kohlensäure bei diesem Processe Sauerstoffgas entzogen, der oben erwähnte Gasrückstand aber, in welchem eine Kerze leb-

viele Kolben zerbrochen; denn es ist sehr schwer, das Feuer daran zu bringen, und die Menge des Präcipitats ist unbeträchtlich. (Morozzo über die Zerlegung der fixen und Salpeterluft, p. 6 — 10.)

Eine Unze Quecksilber wurde einem mit fixer Luft 1) gefüllten Kolben übergeben. Eine mit der nemlichen Luft gefüllte Blase war an den Kolben befestigt. Nachdem er ins Feuer gestellt worden war, entstand bald ein grauer Kalk; sobald sich dieser in einiger Menge gebildet hatte, wurde der Apparat abgenommen, und der Kalk von dem noch dabei gebliebenen unverkalkten Quecksilber abgesondert. In einem andern kleinen Kolben wurde der Kalk in rothen Präcipitat verwandelt, wobei *Morozzo* die nemlichen Erscheinungen, wie bei dem mit Hülfe der Salpeterluft verkalkten Quecksilber bemerkte. Bei Vermischung der in der Blase übrig gebliebenen Luft mit atmosphärischer, erhoben sich sogleich röthlichgelbe Dämpfe, wie von Salpeterluft unter diesen Umständen, jedoch nicht so häufig und stark, wie von jener, welche aus Eisen erhalten wird. — Diese Luft in einem kleinen Fläschchen mit Quecksilber vermengt, veränderte letzteres in grauen Kalk; es war eine mit fixer Luft versetzte Salpeterluft. (Morozzo a. a. O. p. 23 — 24.)

Bremser und *Scherer* mifsglückte der Versuch, das kohlensaure Gas durch Quecksilber zu zerlegen. (Scherer's Journal, VIII, p. 656.)

Verflüchtigtes Quecksilber wurde mit gasförmigem Kohlenstoffoxyd in Berührung gebracht; alles blieb ungeändert. (Desormes und Clement a. a. O. VII, p. 362.)

Herrn *Saussure* ist es nicht geglückt, *Monge's* Beobachtung zu verificiren, nach der elektrisirtes kohlensaures Gas sich, indem es Quecksilber auflöst, ausdehnen soll. (Gilbert's Annalen, XIII, p. 133.)

Priestley liefs den elektrischen Funken ohngefähr 2 Stunden lang in eine kleine Menge fixer Luft schlagen, die er in einer kleinen gläsernen Röhre mit Quecksilber gesperrt hatte; diese Luft wurde, bevor er den Versuch anstellte, bis auf $\frac{1}{16}$ vom Wasser eingesaugt; nach Endigung des Versuchs fand sich, dafs sie $\frac{1}{4}$ einer mit Wasser nicht mischbaren Luft enthielt. Die innere Seite des Gefäfses, worin der Versuch angestellt wurde, war dadurch sehr schwarz geworden, welches von einer im Quecksilber bewirkten Veränderung herrührte.

hafter brannte, als in atmosphärischer Luft, sei vielleicht eine unvollkommene Kohlensäure oder kohligte Säure in Gasgestalt, an welche das Quecksilber Lichtstoff abgetreten habe, die sich zur Kohlensäure verhalte, wie das oxydirte Stickgas zum nitrösen Gas. Diese Vermuthung, welche eigentlich von Alex. Nicol. Scherer herrühre, scheine ihm sehr wahrscheinlich. (Bourguet's chem. Wörterb. II, p. 327.)

1) Durch Salpetersäure aus Kreide entwickelt. (A. a. O. p. 23.)

Als *Priestley* den electrischen Funken eine Stunde lang in ein halbes Unzenmaas fixe Luft schlagen liefs, fand er, dafs von dieser Luft noch mehr von einem mit Wasser nicht mischbaren Rückstand übrig war, als von einer 5 Mal gröfsern Menge derselben fixe Luft zürückgeblieben sein würde, wenn er den elektrischen Funken nicht hätte hineinschlagen lassen. Das Salpeterlufteudiometer zeigte bei Prüfung desselben 0,8, da dieses Werkzeug mit dem Rückstande der ursprünglichen fixen Luft, 1,0 zeigte. Eine ziemliche Menge der erwähnten schwarzen Materie hatte sich an der innern Seite der Röhre angesetzt.

Er liefs nun den electrischen Funken ungefähr eine Stunde lang in eine kleine Röhre schlagen, worin ohngefähr $\frac{1}{17}$ eines Unzenmaases fixe Luft war, und nach dieser Zeit hatte sich zwar eine ziemliche Menge schwarzer Materie, die die Röhre ganz undurchsichtig machte, erzeugt, aber der untere Theil derselben war mit einer gelben dem Schwefel ähnlichen Substanz bedeckt. Der mit Wasser nicht mischbare Ueberrest war, in Ansehung der Menge, zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{5}$ des Ganzen, und schien nicht so rein zu sein, wie die vorhergehenden Ueberreste.

Priestley liefs hierauf den electrischen Funken 3 Stunden hinter einander in eine kleine Menge fixer Luft gehen, und beobachtete, dafs sich Anfangs das Volumen derselben etwas vermehrte; dann aber nahm die Luft etwas an Menge ab, ohngefähr um $\frac{1}{8}$ des Ganzen; die innere Seite der Röhre sah sehr schwarz aus; das Quecksilber aber war nach unten zu sehr gelb geworden; dieser so gefärbte Theil nahm ohngefähr einen Raum von $\frac{1}{4}''$ in der ganzen Rundirung der Röhre ein. Dieser Raum, oder wenigstens ein Theil desselben, war aber zu Anfang des Prozesses über dem Quecksilber gewesen.

Die Luft, mit Wasser gewaschen, liefs $\frac{1}{5}$ zurück, das nicht davon verschluckt wurde; mit diesem Reste zeigte das Salpeterlufteudimoter 1. 8. — (*Priestley's* Vers. und Beobacht. über Luft, T. VI, p. 224 — 227.)

Quecksilberkalk, Kohle und Wärme.

Quecksilberkalk, auf einer Kohle vor dem Löthrohr behandelt, reducirt sich leicht, und verschwindet in kurzer Zeit völlig, während dieser Operation bemerkt man, dafs die Kohle lebhafter brennt, und dafs der mit der Kohle unmittelbar in Berührung stehende Theil der Flamme unendlich glänzender ist, als der übrige. An dem Rande der Höhlung der Kohle bemerkt man nach Beendigung des Versuchs Kügelchen von reinem Quecksilber. — Wenn das Quecksilberoxyd unter übrigens gleichen Umständen in einen Flufs gehüllt ist,

so entsteht ein heftiges Aufbrausen, welches von der Entbindung des kohlensauren Gas herrührt. (Fourcroy's *Encyclop. méthod. Chim.* III, p. 194.)

Vier Drachmen eines Quecksilberniederschlags aus Salpetersäure durch fixes Laugensalz waren durch Erhitzung in einer Retorte zum Theil reducirt worden, 2 Drachmen, 15 Grane eines rothen Präcipitats hatten sich am Halse der Retorte angesetzt, 48 Grane Kalk waren im Grunde der Retorte zurückgeblieben. — Diese 48 Grane nebst den erwähnten 2 Drachmen 15 Granen rothen Präcipitats, wurden mit 12 Granen gepülverter Kohle gemengt, und in einem pneumatischen mit einer Oellage versehenen Apparate der Destillation unterworfen. — Das Quecksilber reducirte sich völlig, $17\frac{1}{2}$ Unze Wasser waren von ihrer Stelle getrieben; die kleine Retorte enthielt ein Luftvolumen, welches 5 Unzen, 6 Drachmen und 24 Granen Wasser entsprach. — Das revivificirte Quecksilber wog 2 Drachmen 44 Grane; die in der Retorte zurückgebliebene Kohle hatte einen Gewichtsverlust von 4 Granen erlitten. Das entwickelte elastische Fluidum betrug 15 Grane.

Nun mengte *Bayen* eine Unze völlig von Salpetersäure gereinigten Quecksilberniederschlags mit 23 Granen Kohle, welche zuvor in verschlossenen Gefässen wohl durchgeglüht worden waren; dieses Gemenge wurde in einer lutirten mit dem pneumatischen Apparate in Verbindung stehenden Glasretorte dem Feuer ausgesetzt; das Wasser, womit der Recipient gefüllt war, wurde mit keiner Oellage versehen; das Luftvolumen in der Retorte und der zum pneumatischen Recipienten leitenden Röhre war gleich 6 Unzen, 5 Drachmen; als das Feuer bis zu dem Grade verstärkt war, daſs sich der Quecksilberkalk reduciren konnte, sank das Wasser des Recipienten; der Elasticitätsmesser zeigte 8 Unzen; bei einiger Verstärkung des Feuers entband sich das elastische Fluidum in so reichlicher Menge, und gieng mit solcher Schnelligkeit in den Recipienten über, daſs noch vor Verfluſs einer Minute der Elasticitätsmesser 48 Unzen, weniger einige Drachmen zeigte; und beständig auf diesem Punkte blieb. — Die Gewalt, mit welcher sich das elastische Fluidum entband, verursachte folgende Erscheinung: Es erschien in dem Elasticitätsmesser eine weiſse Wolke, die sich aber schnell zertheilte. Das Feuer wurde noch ziemlich lange fortgesetzt, ohne daſs sich ferner Gas entband; nun nahm *Bayen* den Apparat auseinander, ohne den Recipienten zu berühren, in welchem das Wasser bald wieder stieg; nach innerhalb 25 Minuten zeigte der Elasticitätsmesser schon 44 Unzen; eine Stunde nachher (Abends um 8 Uhr) 40 Unzen; den folgenden Morgen um 6 Uhr beinahe 16 Unzen; nun nahm *Bayen* den Recipienten aus dem Gefässe, in welches er gesenkt war; das Wasser schmeckte säuerlich, hatte einen phosphorähnlichen Geruch und die Eigenschaft erlangt, das Eisen aufzulösen.

In der Kugel der leitenden Röhre fanden sich 7 Drachmen, 6 Gran laufendes Quecksilber; die in der Retorte zurückgebliebene Kohle war zur Hälfte in Asche verwandelt, und wog nur noch 12 Grane. — Dieser Versuch wurde wiederholt; das Resultat war dasselbe, ausser daſs eine Unze Wasser weniger, als das erstemal von der Stelle getrieben wurde.

Eine Unze eines andern Quecksilberniederschlags 1) wurde mit 24 Granen Kohle gemengt der Retorte übergeben, welche zum vorhergehenden Versuche gebraucht worden war, und welche nur einen andern Kitt bekam; der Apparat war derselbe, wie beim vorhergehenden Versuche, ausgenommen, daſs dieses Mal ein mit einer Lage von Oel versehener Recipient angewandt wurde. Man gab Feuer; die Luft der Gefäſse gieng über, und bald nachher verrieth das sich entwickelnde elastische Fluidum seine Gegenwart durch die Schnelligkeit, mit der es das Wasser des Recipienten von der Stelle trieb; durch gehörige Regierung des Feuers wurde die Reduktion des Quecksilbers etwas aufgehalten, und somit auch die Entwicklung der Luft, welche bei diesem Versuche das Wasser nur bis zu dem Grade verdrängte, wo der Elasticitätsmesser 46 Unzen und etwas darüber zeigte; als das Wasser auf diesem Punkte still stand, wurde der nun nicht mehr nothwendige Theil des Apparats auseinander genommen, einige Stunden nach der Operation war das Wasser in dem Recipienten nur um einige Linien gestiegen. Den 2ten Tag zeigte der Elasticitätsmesser 37 Unzen; den 3ten 35; den 4ten 30; innerhalb 9 Tagen auf 16; den 10ten 15; den 11ten 14; den 13ten 12; den 17ten 8. Das bei diesem Processe reducirte Quecksilber betrug 7 Drachmen 5 Gran; die 24 Grane Kohle waren bis auf 10 Grane vermindert. (Bayen's *Opuscules chim.* I, p. 256.)

Nach *Hildebrandts* Versuchen verpufft der rothe mit Salpetersäure bereitete Quecksilberkalk auf glühenden Kohlen nicht. (Geschichte des Quecksilbers, p. 150.)

*. Ein Gemenge von einem Pfenniggewicht Präcipitat *per se*, und einem halben Pfenniggewicht gut ausgebrannter Steinkohlen erhitzte *Priestley* in einer Retorte von grünem Glase, und trieb Luft heraus, aber nicht alle, die sich daraus möchte entbunden haben. Das Produkt wurde in verschiedenen Portionen aufgefangen, wovon die erste aus ¾ fester, und übrigens aus brennbarer Luft

1) Ein mehrere Jahre zuvor mit gewöhnlicher käuflicher Salpetersäure bereiteter Quecksilberniederschlag wurde erhitzt; es entband sich Salpetersäure — ferner sublimirte sich eine ziemlich groſse Quantität versüſstes Quecksilber — 1 Drachmen und 5 Grane Quecksilber wurden fliessend; der Rückstand in der Retorte wog 1 Unze, 5 Drachmen, 30 Grane. Dieser Rückstand diente zu gegenwärtigem Versuche. (A. a. O. p. 260.)

Luft bestand; die andere war beinahe eben so gut, wie atmosphärische, die dritte phlogistisirt. (Beobacht. über Luft, IV, p. 303. — 304.)

Ein Gemenge von 4 Maasen vollkommener, möglichst durchgeglühter, gepülverter aus trocknem Eichenholze bereiteter Kohle, und aus einem Maase rothen Quecksilberniederschlags wurde einer irdenen Retorte übergeben. Bei einem Hitzgrade, welcher gerade zur Reduktion des Quecksilbers hinreichte, entwickelte sich daraus eine grofse Menge Luft, die zur Hälfte aus fixer Luft bestand. In der Folge verminderte sich die Menge der fixen Luft, und gegen das Ende der Arbeit gieng gar keine solche Luft mehr über; dieser Ueberrest war anfangs etwas besser, als zuletzt; bei Prüfung der letzten Portion zeigte das Salpeterlufteudiometer 1,5. Diese Luft enthielt eine gröfsere Portion phlogistisirtes Gas, als die gemeine Luft der Atmosphäre.

Ein Gemenge von einer Unze des erwähnten Niederschlags, und einer Unze eben erst in einer Retorte bereiteter Holzkohle, gab bei der Erhitzung in einem beschlagenen gläsernen Gefäfse ohngefähr 30 Unzenmaase Luft, die eine ganz reine fixe Luft war, und nur ungefähr $\frac{1}{15}$ zurückliefs, das vom Wasser nicht verschluckt wurde; dieser Ueberrest war nicht entzündlich, das Salpeterlufteudiometer zeigte bei Prüfung desselben 1,7. Priestley (dessen Beobacht. über Luft, VI, p. 206 — 207.)

Eine Unze einfachen Quecksilberniederschlags mit 48 Granen Kohlenstaub gemengt, schüttete *Lavoisier* in eine gläserne Retorte, deren Inhalt etwa 2 Cubikzoll betrug, und diese setzte er in den Reverberirofen. Der Retortenhals war ohngefähr 1' lang, und hielt 3''' bis 4''' im Durchmesser. Dieser Hals wurde bei der Schmelzlampe, wie ein Hacken, aufwärts gekrümmt, und dieser Haken in ein Gefäfs mit Wasser gesenkt, so, dafs die Oeffnung des Retortenhalses tief unter dem Wasser zu stehen kam. Endlich stürzte *Lavoisier* eine gläserne Glocke über die Oeffnung des aufwärts gekrümmten Retortenhalses in das Wasser. Bei Erhitzung der Retorte stiegen sogleich kleine Luftblasen aus der Oeffnung des krummen Röhrchens in die Glocke hinauf. Diese Luftblasen wurden bei anhaltendem Feuer viel häufiger. Nach etwa drei Viertelstunden war die Wiederherstellung des Quecksilbers vollendet; die Luftentwicklung hörte auf; die herübergetriebene Luft hatte sich in einen Raum von 64 Cubikzoll ausgebreitet. Diese Luft verhielt sich wie kohlensaure. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II, p. 340 — 342.)

Eine Unze einfachen Quecksilberniederschlags mit 24 Granen sehr feiner gepülverter bei heftigem Feuer in verschlossenen Gefäfsen calcinirter Kohlen gemengt, gab bei der Erhitzung $75\frac{1}{2}$ Cubikz. luftförmige Kohlensäure, welche 52,25 Gran wogen; die Menge des fliessenden Quecksilbers betrug $538\frac{1}{16}$ Gran. Als dieses bei einem mittelmäfsigen Feuer übergetrieben worden war, blieben

in der Retorte 9 bis 10 Gran Kohlenstaub unberührt und unverbrannt zurück. (Lavoisier, dessen phys. chem. Schriften, IV, p. 135.)

Quecksilberpräcipitat *per se* wurde in einem Tiegel so stark erhitzt, dafs er rauchte, und nun zu glühenden Kohlen in eine Retorte geschüttet. Diese Stoffe wurden geschwind zusammen geschüttelt, und nun vor den langen Hals der Retorte eine kleine Flasche gelegt. Der Kohlenstaub in der Retorte entzündete sich recht helle, in dem kalten Recipienten erschien kein Wasser, aber genug Luftsäure. (Scheele; dessen chem. Werke, II, p. 255—257.)

Van Marum liefs mehrmals hinter einander einen elektrischen Schlag aus der grofsen Teylerischen Maschine durch eine Glasröhre gehen, die ganz trockne Kohlen und rothen Präcipitat enthielt, und erhielt dadurch fixe Luft, die nach dem Auswaschen in Aetzlauge auch entzündbare Luft zeigte. (Voigt's Magazin, T. VII, St. 2, p. 162.)

Rother Quecksilberkalk in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft 1) ausgesetzt, wurde sogleich ganz flüchtig, ohne eine besondere Erscheinung zu zeigen. (Lavoisier in Crell's Annalen, 1789, II, p. 470.)

Nach *Ehrmann's* Versuchen reducirt sich der rothe Quecksilberniederschlag zum Theil unter diesen Umständen: man erhält gröfsere Quecksilberkügelchen, wenn man den Luftstrom mäfsigt. Die Kohle beschlägt gelb; das Löthrohr aber, und ein über den Dampf gehaltenes weifses Porcellain mit einem feinen grauen Staube. Alle andern Präcipitate verflüchtigen sich auf der Stelle. (Ehrmann's Schmelzkunst. p. 109.)

Landriani und *van Marum* erhielten kohlensaures Gas aus rothem Quecksilberoxyd und Kohle, die unmittelbar vor der Operation geglüht wurden; auch die bei der Operation gebrauchten Gefässe und das Quecksilber des pneumatischen Apparats waren vor derselben bis zum Sieden erhitzt worden. Während der Operation setzten sich in dem obern Theil der Flasche, worin die Wiederherstellung geschah, einige Dämpfe an, so wie auch in der Röhre, durch welche das gebildete Gas seinen Weg nahm. Diese Dämpfe vereinigten sich bald zu Wassertropfen, die sich im Fortgange der Operation immer mehr vergröfserten. Als mit der Operation eingehalten wurde, um die Entbindungsflasche wieder zu erhitzen und zu troknen, so erschienen die Wassertröpfchen, so wie sie wieder anfing, aufs neue, vorzüglich in der Röhre. (Scherer's Journal, X, p. 584—585.)

Clement und *Desormes* wollen bemerkt haben, dafs, wenn sie Kohlenstoffoxydgas über rothes Quecksilberoxyd gehen liefsen, eine anfangende Reduktion bewirkt wurde. (Thomsons Chemie, I, p. 714.)

1) Aus rothem Präcipitate entbunden.

Quecksilberkalk und Kohlensäure.

In der Affinitätscolumne der Kohlensäure behauptet der Quecksilberkalk seine Stelle nach dem Arsenikkalk und vor dem Silberkalk. (Bergmann in der *Encyclop. méthod. Chim.* I, p. 107.)

Die Niederschläge, welche man aus den Auflösungen des Quecksilbers durch kohlensaure Laugensalze erhält, sind eine Verbindung aus Kohlensäure und aus Quecksilberkalk; ihre Farbe ist nach dem Grade der Oxydation des Quecksilbers verschieden. (A. a. O.)

Synonymen für kohlensaures Quecksilber sind: *Carbonas mercurii*, *Carbonas Hydrargyrii*, *Mercurius carbonicus*, *Hydrargyrium carbonicum*; *Carbonate de Mercure.* (Bourguet's chem. Wörterb. II, 368.)

Nach *Wenzel* ist kohlensaurer Quecksilberkalk, durch Fällung des Quecksilbers vermittelst kohlensauren Alkalis erhalten, immer weifs. (Ueber die Verwandtschaften der Körper, p. 190.)

Die Bestandtheile des kohlensauren Quecksilbers, das durch kohlensaures Alkali aus salpetersaurem Quecksilber gefällt wurde, sind nach *Bergmann* im Hundert folgende: 90,9 Quecksilber, 9,1 Sauerstoff und Säure. (Bergmann's *Opusc.* II, p. 391; Thomson's System der Chemie, II, p. 690.)

Auch nach *Fourcroy* sind diese Quecksilberniederschläge weifs oder nur wenig gefärbt, und werden beim Trocknen braun. (*Syst. des connoiss. chim.* V, p. 352—353.)

Nach *Fourcroy* hat rother mit Luftsäure gesättigter Quecksilberkalk einen äufserst scharfen caustischen Geschmack. (*Encyclop. méthod. Chim.* III, 37.)

Quecksilberkalk, Kohlensäure und Wärme.

160 Gran eines 3 Monate zuvor im Feuer bereiteten Quecksilberkalks wurden bis zum Glühen calcinirt, und nun, da sie eben auf dem Punkte waren, sich zu reduciren, unter eine mit kohlensaurem Gas 1) gefüllte Glocke gebracht. Der Kalk erkaltete, ohne dafs sich das Luftvolumen mehr verminderte, als um einen Cubikz. Der Quecksilberkalk wurde nach dem Erkalten der freien Luft 12 Stunden lang ausgesetzt, und dann reducirt, wo sich mehrere Wassertropfen entbanden, und nur 4¼ C. Z. Sauerstoffgas, und ¾ C. Z. kohlensaures Gas. (Van Mons in Grens Journal der Physik, VIII, p. 5—7.)

1) Es war aus kohlensaurem Kali durch Salzsäure entbunden, und enthielt etwas Sauerstoffgas A. a. O. p. 6—7.

Rothes Queksilberoxyd mit gasförmigem Kohlenstoffoxyd gelinde erhitzt, wurde ein wenig reducirt. (Desormes und Clement in Scherer's Journ. VII, p. 362.)

Kohlensaures Quecksilber und Wärme.

Nach *Wenzel* (a. oben a. O.) wird kohlensaurer, durch Fällung des Quecksilbers vermittelst kohlensauren Alkalis erhaltener Quecksilberkalk im Feuer der Kohlensäure beraubt.

Kohlensaures Quecksilber und brennbare Luft.

Weifse aus Säuren durch kohlensaure Laugensalze gefällte Quecksilberkalke werden durch die Berührung der brennbaren Luft schwarz. (De la Metherie über reine Luft, II, p. 293.)

Quecksilber, Kohlensäure und Wasser.

Nach *Bergmann's* Versuchen wurde das regulinische Quecksilber von der tropfbarflüfsigen Kohlensäure nicht angegriffen, als es 8 Tage und Nächte lang in einer wohlverstopften umgekehrt gestellten Flasche der Einwirkung derselben ausgesetzt worden war. (Phys. chem. Werke, I, p. 74.)

Monnet erwies, dafs sich das Quecksilber wirklich in dem mit Luftsäure geschwängerten Wasser auflöse. (*Encyclop. méthod. chim.* III, p. 479.) — Auch *Nicolas*, ein Arzt von Nancy, spricht von einer Auflösung des Quecksilbers in dem mit Kohlensäure gesättigten Wasser, ohne eine nähere Erklärung darüber zu geben. (A. a. O. p. 37.)

Quecksilberkalk, Kohlensäure und Wasser.

Der unvollkommene für sich bereitete Quecksilberkalk (*oethiops per se*) wird von der tropfbarflüssigen Kohlensäure nicht angegriffen. (Bourguet's chem. Wörterb. II, p. 368.)

Nach *Achardt's* Versuchen ist der wohlausgesüfste und getrocknete Quecksilberniederschlag aus Salpetersäure durch fixes Laugensalz in dem mit fixer Luft geschwängerten Wasser auflösbar. (Phys. chem. Schriften, p. 40.)

Nach *Hildebrandts* Versuchen löst reines Wasser, durch den pneumatisch chemischen Apparat mit fixer Luft erfüllt, vom rothen durch Salpetersäure und Hitze bereiteten Quecksilberkalk nichts auf, wenn auch durch langes Schütteln die Auflösung befördert wird. — Quecksilberniederschlag aus Salpetersäure durch kohlensaures Laugensalz erhalten, verhielt sich eben so. (Geschichte des Quecksilbers, p. 265.)

Nach *Wenzel* (über die Verwandsch. der Körper, p. 190), *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke, II, p. 581) und *Fourcroy* (*Syst. des connoiss. chim.* V, p. 353) ist kohlensaures Quecksilber 1) im Wasser unauflöslich.

Quecksilber und Luft.

Nach *Canton's* Versuchen wurde das Quecksilber bei einem Barometerstande von 29½" und bei einer Thermometerhöhe von 50° Fahr. durch das Gewicht der Atmosphäre um 0,000003 seines Volumens zusammengedrückt. (Zimmermann's Abhandl. über die Elasticität des Wassers, p. 53.)

Nach *Keith* ändert sich das Volumen des Quecksilbers mit dem Luftdrucke nicht. (Gilbert Annalen, XVII, p. 321.)

Parrot bemerkte, daſs atmosphärische Luft unter einem mit Quecksilber gesperrten pneumatischen Recipienten durch die Poren des Quecksilbers drang. Er machte sie durch aufgegossenes Wasser sichtbar. (Voigt's Magaz. T. II, p. 162.) Auch die Entzündung des Phosphors anfangs in Kugelform, dann phosphorescirend machte sie bemerkbar. (A. a. O.)

Das Quecksilber an sich enthält keine Luft. Baumé (politechnisches Magazin, T. II, p. 76.)

Wenn man in eine Barometerröhre luftvolles und sogenanntes luftleeres Quecksilber über einander füllt, so findet man nach einiger Zeit die Luft in beiden Quecksilberarten gleich vertheilt. Sogar ausgekochtes Quecksilber füllt sich aus eben dem Grunde mit Luft, weil der die Atmosphäre berührende Theil ununterbrochen Luft einschluckt, und diese Luft den obern Schichten durch die luftdünne Zwischenräume zuschickt. Humboldt (dessen chem. Annalyse des Luftkreises, p. 214.)

Quecksilber auch noch so lange dem Zutritte einer freien aber temperirten Luft ausgesetzt, erleidet keinen Gewichtsverlust. (Bacon *Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1753, p. 250.)

Luz behauptet, das beste Quecksilber werde beschmutzt, wenn man es der freien Luft aussetze. (A. a. O. p. 41.)

Nach *Luzen's* Beobachtungen wirkt die mit dem Quecksilber in Thermometerröhren eingeschlossene Luft auf das Quecksilber, welches dadurch dergestalt beschmutzt wird, daſs sich an dem Ort, wo das Quecksilber gemeiniglich und am öftersten hin und hergeht, eine schmutzige Rinde an die Röhre anlegt, — (Luz über Thermometer, p. 94 — 95.) Dies erfolgt nach etlichen Jahren gewiſs (A. a. O. p. 59.)

1) Durch Fällung des Quecksilbers aus seiner Auflösung durch kohlensaures Laugensalz erhalten.

Auch bei Heberbarometern beobachtetè *Luz*, daſs das Quecksilber im kurzen Schenkel, welches der Luft ausgesetzt ist, sich nach einiger Zeit beschmutzt. Dieser Schmutz legt sich in der Folge der Zeit auch an die Röhre so fest und innig an, daſs man sie mit dem Wischer nicht mehr vollkommen reinigen kann. Sobald das Quecksilber gereinigt ist, bekommt das Barometer wieder seine richtige Höhe. (Luz über Barometer, p. 83.)

Wild sagt, das Quecksilber überziehe sich an freyer Luft mit einem Häutchen von Staub und andern Unreinigkeiten, welche oben schwimmen. (Voigt's Magazin, T. X. St. 2. p. 83.)

Macquer sagt, das Quecksilber sei eben so wenig, zum Rosten geneigt, als die edeln Metalle; *Erxleben*: Luft bewirke keine Veränderung in ihm; *Gren*, an der Luft sei das ruhig stehende Quecksilber keinem Rosten unterworfen. (Hildebrandt's Gesch. d. Quecks. p. 89.) Auch Fischer (dessen phys. Wörterb. IV. 81.) behauptet dasselbe. In seinem *Syst. des connoiss. chim.* V. 292. sagt Fourcroy das Quecksilber bedecke sich an der Luft nach langer Zeit mit einem dunklen Häutchen, welches ein wahres Quecksilberoxyd sei.

Girtanner behauptet, an der Luft werde das Quecksilber langsam verkalkt, und die schielende Haut, welche sich an der Oberfläche desselben zeige, sei ein wahrer Quecksilberkalk. Auch *Hildebrandt* bemerkte mehrmals, daſs Quecksilber, welches in Gefäſsen, zu denen die atmosphärische Luft Zutritt hatte, lange ruhig gestanden war, an einem oder mehreren Theilen seiner Oberfläche mit einem dünnen Häutchen überzogen wurde, welches, wenn man die Oberfläche gegen das Licht hielt, verschiedene Farben zeigte. — *Hildebrandt* bemerkt aber zugleich, daſs er bei keinem solchen Quecksilber, an welchem er ein solches Häutchen beobachtet hätte, gewiſs überzeugt gewesen sei, daſs dieses Häutchen nicht von fremden Theilen herrühren konnte. Um darüber zu entscheiden, stellte er möglichst gereinigtes Quecksilber, 1) welches eine völlig reine glänzende Oberfläche hatte, in einem weiten cylindrischen Glase an einen abgelegenen Ort, wo es bestaubt werden konnte, bedeckte es mit einer papierenen Tute, welche oben eine enge Oeffnung hatte, und so wohl durch diese, als im Umfange der Oeffnung des Glases, da sie nicht genau

1) Quecksilber, welches keine eingemischte fremde Theile enthielt, wurde erst mit caustischem Cali, dann mit Essig gekocht, hierauf mit vielem destillirtem Wasser öfters abgewaschen, zuletzt das meiste Wasser davon gegossen und mit solchem weiſsen Löschpapiere getrocknet, das sich nicht leicht abfasert. In diesem Zustande lieſs es Hildebrandt einigemal durch Tuten von solchem Löschpapiere, um das noch anhängende Wasser abzunehmen, und zuletzt noch einigemal durch eine Tute von weiſsem Schreibpapiere mit sehr enger Mündung laufen, wobei es immer in einem trockenen Glase aufgefangen wurde. (A. a. O. p. 89 — 90.)

anschlofs, der Luft Zutritt liefs. Nach acht Monaten fand *Hildebrandt* auf der Oberfläche dieses Quecksilbers noch nicht die mindeste Spur eines Häutchens, noch eine Veränderung seiner Farbe oder seines metallischen Glanzes. (Gesch. des Quecks. p. 89—90.)

Auch am obern Ende der Quecksilbersäulen alter etwas Luft enthaltender Barometer beobachtet man zuweilen ein schwarzes Pulver. Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 292.)

Saussure fand, dafs die verschiedene Tage lang mit völlig reinem Quecksilber eingeschlossene Luft keine hygrometrische Veränderung annahm. (Hygrometrie, p. 85 — 86.)

Gilbert (dessen Annalen, XV, 60) führt an, in den Luftthermometern oxydire sich das Quecksilber allmählig auf Kosten der eingeschlossenen Luft, und verwandle diese immer mehr in Stickgas.

Luz sagt, wenn man in das reinste Quecksilber aus einem Papiertrichter einen Tropfen des reinsten Quecksilbers von einiger Höhe herabfallen lasse, so komme dieser Tropfen ganz beschmutzt in das Quecksilber. (Ueber Thermometer, p. 41.)

Bernoulli beobachtete, dafs, wenn man von einer Höhe von 30, selbst nur von 15 Centimetern ein Quecksilberkügelchen auf eine sehr glänzend reine Quecksilberfläche herabfallen läfst, an dem Orte, wo dieses Kügelchen auffällt, ein Flecken entsteht. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 292.)

Wenn Quecksilber in einem wohl verstopften mit atmosphärischer Luft erfüllten Glase stark und lange geschüttelt wird, so sammelt sich nach *Boerhaave's* Bemerkungen ein schwarzer feiner Staub auf seiner Oberfläche an, der einen metallischen Geschmack hat. Dieser Staub wird nach *Boerhaave* durch Destillation wieder zu metallischem Quecksilber. — Die Luft, worin das Quecksilber auf diese Weise behandelt und zum Theil in Staub verwandelt wird, soll phlogistisirt und vermindert werden. Man nennt diesen Quecksilberstaub *aethiops mercurii per se.* (A. a. O. p. 90—91.)

Da *Priestley* sich öfters genöthigt sah, Quecksilber, welches zu pneumatischen Versuchen dienen sollte, vom Lande nach London, und von da wieder aufs Land zu schaffen: so bemerkte er mit Erstaunen, dafs sich auf der Oberfläche seines Quecksilbers bisweilen eine Menge schwarzes Pulver, andere Male aber, und zwar wie es ihm schien, unter den nemlichen Umständen, wenig oder gar nichts fand. Indessen war es einleuchtend, dafs die Bewegung des Wagens zu dieser Erscheinung auch das Ihrige beigetragen hatte; denn wenn dieser Umstand nicht eintrat, so fand sich das schwarze Pulver niemals. Als *Priestley* einsmals ohngefähr 12 Pfunde Quecksilber von London mit aufs Land genommen hatte, so sammelte sich auf der Oberfläche ohngefähr

eine Unze von dem schwarzen Pulver. Eine Quantität davon that *Priestley* in eine gläserne Phiole, die mit einem eingeriebenen Stöpsel und mit einer Röhre versehen war, hielt sie über die Flamme eines Lichts, und trieb auf diese Art sogleich eine Quantität Luft heraus. Ein Theil dieser Luft verhielt sich wie fixe, der Rest derselben wurde von der Salpeterluft nicht so sehr, als gemeine Luft vermindert. Auf dem Boden der Phiole, wo die gröſste Hitze gewesen war, hatte das Pulver eine gelbe Farbe bekommen. Eine ziemliche Quantität von Quecksilber ward durch diesen Proceſs wiederhergestellt. — Eine andere Quantität dieses Pulvers in einem gläsernen Gefäſse ins Sandbad gesetzt, bis es glühte, gab eine beträchtliche Menge feste Luft. Ein Theil davon ward gelb. In der hohlen Hand gerieben, nahm es eine schmutziggrüne Farbe an, und die Hälfte verwandelte sich sehr geschwind wieder in Quecksilber. Was davon als ein grünliches Pulver noch zurückblieb, wurde in einem dünnen gläsernen Geschirre über die Flamme eines Lichts gehalten. Die Hälfte davon wurde in ein vollkommen gelbes Pulver verwandelt; das übrige verdunstete, und was sich noch zum Theil aufsammeln lieſs, schien reines Quecksilber zu seyn. — Bei einer andern Portion des erwähnten schwarzen Pulvers nahm *Priestley* wahr, daſs die daraus entwickelte feste Luft das Volumen des Quecksilbers etliche Mal genommen betrug; doch hat er das Verhältniſs davon nicht mit Genauigkeit bestimmt. — Er that Quecksilber in irdene Geschirre, und schüttete zu gleicher Zeit Sand, und andere Substanzen, welche keine chemische Veränderung im Quecksilber bewirken konnten, mit letzterem zugleich in den Topf. Die gedachten irdenen Gefäſse verschloſs er hierauf in kleine Büchsen, die er an Postchaisen und anderes Fuhrwerk befestigen und dann wieder zurückkommen lieſs, wenn sie wenigstens eben so sehr herumgeschüttelt worden waren, wie das Quecksilber auf der Reise von London nach Wiltshire. Allein er bemerkte keine Wirkung davon, weil, wie sich nachher auswies, das Quecksilber zu diesem Behufe gar zu rein war. (Beobacht. über Luft, T. IV, 114 — 118.)

Eine 3 Unzen Phiole mit eingeriebenem Stöpsel, von welcher ohngefähr der fünfte Theil blos mit Quecksilber 1) angefüllt war, wurde in einem starken hölzernen Kasten, in einer Mühle dergestalt angebracht, daſs sie, wenn die Mühle gieng, beständig mitbewegt war, und dieses war doch, im Durchschnitt genommen, von 24 Stunden die Hälfte. Den 9 December 1777 wurde der Kasten zugemacht,

1) Ob dieses Quecksilber vollkommen rein gewesen war, kann Priestley nicht mit Zuverlässigkeit behaupten. A. a. O. p. 147.

zugemacht, und in die Mühle geschickt; den 10 Mai des folgenden Jahres wurde die Phiole geöffnet. Das schwarze Pulver, das während dieser Zeit erzeugt worden war, hatte nicht nur das Quecksilber ziemlich bedeckt, sondern sich auch grofsentheils an die Seiten des Gefäfses angelegt. Ein Licht brannte in der rückständigen Luft des Gefäfses sehr gut. (Priestley a. a. O. p. 145 — 147.)

Luz behauptet, das beste Quecksilber werde beschmutzt, wenn man es stark in der Luft bewege. (Ueber Thermometer, p. 41.)

Hildebrandt ist es noch nicht gelungen, den *Aethiopem Mercurii per se* durch Schütteln des Quecksilbers in ganz trockenen Gläsern zu bereiten. 1) (Gesch. des Quecks. p. 91.)

Fontana bemerkt, wenn man einen Zoll gemeiner Luft mit Quecksilber in Bewegung bringe, so erhalte man nach einiger Zeit einen Zoll fester Luft mit allen ihren Eigenschaften. (Crell's Annalen, 1785, II, 469.)

Lewis führt an, das Quecksilber werde durch fortgesetztes Reiben oder Schütteln in ein schwarzes Pulver verwandelt, welches zum Theil in einem ziemlich starken Feuer feuerbeständig bleibe. (Phys. chem. Abhandl. I, 384.) Auch *Wallerius* spricht schon von diesem schwarzen Staube, welchen das Quecksilber durch langes Schütteln und Reiben liefern soll. (Dessen Metallurg. p. 119.)

Auch nach *Hildebrandt* läfst sich das Quecksilber durch Zerreibung in einen Staub verwandeln, den man Quecksilbermohr (*aethiops mercurii per se*) zu nennen pflegt. Das Reiben mufs lange anhaltend seyn, und kann in gläsernen Gefäfsen mit einer gläsernen Keule geschehen. (Die äufsern Charaktere dieses Staubes s. oben unter dem Artikel: Quecksilberoxyde.) Im Allgemeinen nennt man die Verwandlung des Quecksilbers in solchen Staub die Tödtung desselben (*exstinctio mercurii*), weil das Quecksilber dabei den tropfbar flüssigen Zustand verliert, indem man es lebendig nennt. Wenn man das Quecksilber mit dem Staube solcher festen Körper, die zu ihm, wenigstens im festen Zustande, keine Verwandtschaft haben, zusammen reibt: so wird es nach und nach in kleinere und kleinere Kügelchen zertheilt, und endlich in solchen Staub verwandelt. Wenn man durch Schlämmen mit Wasser nach und nach

1) *Justi* sagt, die sogenannten erdhaften Pulver, welche durch langes Schütteln und Digeriren aus dem Quecksilber entstehen, seien blos ein möglichst fein zertheiltes Quecksilber; das allerzarteste Stäubchen dieser Pulver sei immer noch wahrer und ganz unveränderter Merkur, den man sofort wieder laufend machen könne, wenn man ihn destillire, oder nur Scheidewasser darauf giefse, und solches in die Wärme setze. (Justi's chem. Schriften, II. 77 — 78.)

alles Fremde von dem schweren, im Wasser sich bald zu Boden setzenden Quecksilber abscheidet: so bleibt endlich das bloſse Quecksilber als ein solcher Staub übrig. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 64—66.)

Quecksilber, Luft, Licht.

Morveau schloſs gemeine Luft nebst einem Gefäſse, welches Kalkwasser enthielt, einige Tage hindurch unter einer groſsen gläsernen mit Quecksilber gesperrten Glocke ein; es bildete sich um das Gefäſs herum ein sehr bemerkbarer Kreis von gelbem Quecksilberoxyd. Der Apparat war einen Theil des Tages hindurch den Sonnenstrahlen ausgesetzt gewesen. (*Encycl. méth. Chim.* I, 672.)

Auf einer Unterlage von Kohlen, auf der Kapelle und auf Sandstein, setzte *Geoffroy* das Quecksilber dem Brennpunkte des Tschirnhausenschen Brennspiegels aus; in kurzer Zeit gieng alles in einem dicken Rauche in die Luft. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1709, p. 174.)

Priestley verkalkte das Quecksilber in gemeiner Luft, vermittelst concentrirter Sonnenstrahlen, über Kalkwasser; letzteres wurde bei diesem Processe nicht gefällt. (Crell's Annalen, 1800, II, 372.)

Quecksilber, Luft und Wärme.

Parrot füllte in sein Instrument, welches ihm zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit der Flüssigkeiten diente (die ausführliche Beschreibung dieses Instruments s. unter dem Artikel: Quecksilber und Wärme), wieder Quecksilber bis 2''' über die Kugel des Heberthermometers; der übrige Raum des Instruments war mit Luft ausgefüllt. Der heiſse eiserne Cylinder hieng 3''' über der Kugel.

Zeit in Minuten	Temperatur im Heberthermometer.
0	12,4
½	14,1
1	14,1
2	15,7
3	16,4
4	17,0
5	17,3
6	17,3

(Gilbert's Annalen, p. 384—385.)

Ein Quecksilberthermometer, dessen Kugel $\frac{4}{10}''$ im Durchmesser hielt, und das frei unterhalb der Skale hieng, wurde in einer Lichtflamme bis auf 600° erhitzt, dann auf einen Tisch gelegt, so dafs die Kugel über den Rand des Tisches hinausragte, und nun der Stand desselben alle Minuten beobachtet. Die Lufttemperatur im Zimmer war = 52°. Folgendes ist das Mittel aus zwei Versuchen, die auf das beste mit einander übereinstimmten.

Zeit.	Temperatur.
0	600°
1½	450
2	350
3	280
4	229
5	195
6	168
7	145
8	128
9	115
10	104
11	95
12	88
13	81
14	77
15	73
16	69 +
17	68
18½	66
19	64
20	62
21	60
22	59
23	58
24	57
25	56
26	55
27	54
28	53 +
29	53
30	53
31	53
32	52 +
33	52
Luft im Zimmer	52

Ein anderes Thermometer mit einer gleichen Kugel, dessen Grade aber weit länger waren, wurde auf eine ähnliche Art bis auf 85° erhitzt, und nun beobachtet.

Zeit.	Temperatur.
0	85°
1½	79½
2	75
3	71 +
4	68½
5	66½
6	64½
7	63
8	61½
9	60
10	59
11	58¼
12	58
13	57¼
14	57
15	56,6
16	56,3
17	56¼
18	56
19	55.9
20	55,7+
21	55,6+
22	55.5
23	55,4
24	55,3
25	55,25
26	55.2—
27	55,1+
28	55.1—
29	55 +
30	55

(Dalton in Gilbert's Annalen, XIV, 192—193.)

Das Quecksilber kann durch die vereinigte Wirkung der Luft und Wärme vollkommen verkalkt werden; nur hat diese Verkalkung bei ihm mehrere Schwierigkeiten, als bei andern unedeln Metallen. Wenn man das Quecksilber in offenen oder verschlossenen Gefäſsen nur schwach, nicht bis zu dem Grade erhitzt, der zu seiner Verflüchtigung hinreicht, so bleibt es unverändert liegen.

Eine Hitze, die nicht stark genug ist, es zu verflüchtigen, ist auch nicht stark genug, es zu verkalken. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 57.)

Boerhaave erhielt ein Pfund Quecksilber über 15 Jahre, vom 15 Nov. 1718 bis zum 23 Mai 1734, in einem Kolben auf einem Ofen in beständiger Hitze, die nach Fahrenheit über 100° war. Den Kolben hatte er mit Papier verstopft, doch so, daſs die Luft freien Zugang und Ausgang hatte. Am Ende fand er das Quecksilber noch fliessend, mit etwas schwarzem Staube auf seiner Oberfläche. Dieser Staub wurde aber wieder zu Quecksilber, als man ihn in einem Mörser rieb. Auch gieng das Quecksilber bei der Destillation ganz über, ohne etwas nachzulassen. (A. a. O. p. 55.)

Wird das Quecksilber bis zu dem Punkte erhitzt, wo es sich in elastischen Dämpfen erhebt, und gleichförmig in dieser Temperatur erhalten: so geht die Oxydirung leicht und vollständig von statten, wofern hinlänglicher Sauerstoff vorhanden ist, und die entstandene Verbindung fällt als rothes Quecksilberoxyd nieder. Wird aber die Temperatur um nicht sehr viele Grade erhöht, so zersetzt sich das Oxyd wieder vollständig. (Fischer in Scherer's Journ. VII, 522—523.)

Schon *Henkel* und *Boerhaave* wuſsten, daſs der bereits gebildete Quecksilberkalk bei zu sehr verstärktem Feuer sich wieder in laufendes Quecksilber verwandele. *Henkel* bemerkt ferner, wenn man zu gelindes Feuer gebe, so bekomme man den gedachten rothen Kalk gar nicht zu sehen. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II, 324—325.)

Wenn man das Quecksilber in verschlossenen Gefäſsen, z. B. in einer Retorte mit angelegter Vorlage bis zur Verflüchtigung erhitzt, so steigt es auf, ohne seine metallische Beschaffenheit zu verlieren. Eine kleine Quantität kann dabei wohl verkalkt werden, wenn in dem Gefäſse viel Luft über dem Quecksilber enthalten ist, und die Destillation langsam geschieht, so daſs das Quecksilber dabei lange erhitzt wird; aber nach Verhältniſs nur eine sehr kleine Quantität, nur soviel, als die Quantität der Luft gestattet, die in dem Raume des Gefäſses enthalten ist. (Hildebrandt a. a. O. p. 57—58.)

Wenn man zwo bis drei Unzen Quecksilber in ein gläsernes Gefäſs gieſst, welches zwei bis drei Mal soviel enthalten kann, und einen engen und langen Hals hat, der sich in eine Oeffnung endiget, welche nicht gröſser ist, als die Oeffnung eines Haarröhrchens; wenn man ferner dieses Gefäſs einige Monate lang einem gleichförmigen aber starken Feuer aussetzt, so wird sich das Quecksilber nach und nach in ein rothes Pulver verwandeln, welches auf der Oberfläche des noch flüssigen Quecksilbers schwimmt, oder an den Seiten des Gefäſses anhängt. Man kann auf diese Art das ganze Quecksilber in dieses rothe Pulver verwandeln, welches man sehr uneigentlich den von selbst

entstandenen rothen Niederschlag (*praecipitatum rubrum per se*) 1) nennt. (Cavallo über Luft, p. 76—77.)

Junker führt an, wenn man das Quecksilber vor sich allein ein Jahr hindurch in einem dazu bequemen Glase digerire, so soll es sich zu einem rothen Pulver präcipitiren und figiren. (Dessen Chemie, II, 441.) *Kunkel* von Löwenstern erzählt, in seinem *Laboratorio chimico*, p. 226—227, dafs er dieses Pulver innerhalb zehn oder mehr Wochen durch beständige Hitze aus dem Quecksilber ganz allein erhalten habe, es sei aber keineswegs feuerbeständig gewesen, sondern habe sich durch Destillation wieder in die vorige laufende Gestalt zurückbringen lassen.

Uebrigens machen *Zwölfer*, *Willis* und *Ettmüller*, wie *Junker* sagt, viel Wesens von einer solchen Figirung; *Stahl* aber hält solche für sehr schwer, und *Becher* behauptet geradezu, dafs nichts daran sei. (Junker's Chemie, II, 441.)

Die Bedingungen, welche bei der Verkalkung des Quecksilbers durch die vereinigte Wirkung der Luft und der Wärme eintreten müssen, hat *Weigel* genau angegeben.

Man übergibt das Quecksilber einer mit einem platten Boden versehenen Phiole, damit es überall gleich hoch über dem Boden stehe, und der Wirkung der Hitze gleichmäfsig ausgesetzt sei. Der Hals der Phiole mufs durchgängig gleich weit seyn. Ist er unten weiter, so setzt sich leicht ein Theil des Quecksilbers eine Zeit lang am untern Theile des Halses an, wodurch die Arbeit verzögert wird. Der Hals mufs eng genug und lang genug seyn, um die gänzliche Verflüchtigung des Quecksilbers zu hindern; lang genug besonders, damit der Quecksilberdampf lange aufgehalten, und erst abgekühlt und verdichtet werde, ehe er in die freie Luft entweichen kann. Der Boden der Phiole mufs nach Verhältnifs der Quantität des Quecksilbers grofs genug seyn, damit es genug

1) *Diese Quecksilberbereitung rührt von den Alchymisten her, welche weder Mühe noch Sorge und Arbeit scheuten, um die Natur des Quecksilbers zu verändern, und um ihm vornemlich die Feuerbeständigkeit zu geben. Auf die gegenwärtige gründeten sie grofse Hoffnungen, weil selbige eine Veränderung der Farbe, eine Beraubung der Flüssigkeit und eine Verminderung der Flüchtigkeit zeigt.* (*Macquer's chem. Wörterb. IV*, 531.) Boyle *wandte bei dieser Bereitung eine mit flachem Boden versehene Flasche an, welche er mit einem länglichten cylindrischen Pfropfe schlofs, der in der Mitte einen sehr engen Kanal hatte, und welche man die Hölle des Boyle* (Enfer de Boyle) *genannt hat, weil man das Metall darin eine wahrhafte Folter bestehen liefs.* (*Fourcroy's* Syst. des connaiss. chim. V, 293.)

Oberfläche habe, der Luft hinlänglich ausgesetzt, und die Arbeit nicht zu langwierig sei. Er muſs aber auch nach demselben Verhältnisse nicht zu groſs seyn, damit er ganz vom Quecksilber bedeckt werde. Am besten ist es, etwa ein halbes Pfund Quecksilber zu dieser Arbeit zu nehmen und Setzphiolen, deren Boden so groſs ist, um von einem halben Pfunde Quecksilber ganz bedeckt zu werden. 1) — Die äussere atmosphärische Luft muſs in das Gefäſs freien Zutritt haben. *Stahl's* Angabe, daſs man die Phiole zu dieser Arbeit hermetisch versiegeln solle, findet daher nicht statt. Indessen muſs man das Quecksilber doch vor dem Staube hinlänglich verwahren, dessen Ansammlung hier um so beträchtlicher und nachtheiliger seyn kann, weil die Arbeit so lange dauert. 2) Man muſs das Quecksilber in solchem Grade erhitzt halten, daſs es in Dampf übergehe, aber nur einen höchstens 2′ hoch aufsteige, und dann schon im Halse des Gefäſses soviel wieder abgekühlt werden könne, wieder zurückzufallen. Auf diesen gehörigen Grad der Erhitzung kommt sehr viel an. Im Sandbade kann man das Quecksilber zu diesem Zwecke stark genug, und doch auch gelinde genug erhitzen, wenn man hinlängliche Aufmerksamkeit hat.

Man muſs den Bauch der Phiole bis an den Hals im Sande vergraben. — *Weigel* brauchte sechs Monate, um ein halbes Pfund Quecksilber zu verkalken, die Erhitzung muſs so anhaltend als möglich seyn. Man muſs noch spät Abends frisches Feuer geben, doch nur soviel, daſs man vor zu starker Erhitzung während der Nacht gesichert ist, und Morgens so früh als möglich wieder von Neuem erhitzen. *Dossie* räth, das Glas in ein Loch zu setzen, welches man sich dazu in der auswendigen Wand eines Glas- oder Brannteweinbrennerofens machen lassen könne, wo es heiſs genug stehe, und die Arbeit

1) **Weigel** räth, die Weite des Halses der Phiole einen halben bis drei Viertelzoll, die Länge derselben vier Fuſs, den Durchschnitt des flachen Bodens drei bis vier Zoll zu nehmen. Wenn man keine Phiole habe, deren Hals so lang ist, so räth er, eine Glasröhre, mit etwas Papier umwunden, in die Mündung derselben zu schieben, und den Hals dadurch zu verlängern, die Mündung aber mit eingeweichter Schweinsblase zu verwahren. **Dossie** räth, ein kegelförmiges Glas zu nehmen, das sich in einen engen Hals endige. Die Grundfläche könne fünf Zoll oder weniger betragen, nachdem man mehr oder weniger Quecksilber calciniren wolle. Die Höhe von der Grundfläche bis zum Halse könne sieben, und der Hals drei Zoll ausmachen. A. a. O. p. 59—60.

2) **Weigel** räth, die Mündung der Phiole mit Papier, das mit einem Faden festgewickelt ist, leicht zu verdecken. **Dossie** räth, um den Staub abzuhalten, den obersten Theil des Halses an dem Gefäſse so zu richten, daſs die Mündung niederwärts gehe. Zugleich räth er, ohngefähr 2 Zoll vom Boden zwo kurze Röhren einmachen zu lassen, welche dazu dienen sollen, daſs die Luft freien Zutritt habe. A. a. O. p. 60.

eben so gut von statten gehe. Man darf zu der Bereitung dieses Kalks weder zu viel, noch zu wenig Quecksilber nehmen, nach *Weigel* nie weniger als ein halbes Pfund. Wenn man zu wenig nimmt, so bleibt das aufgetriebene Quecksilber im Halse hängen. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 58—62.) Die Charaktere des für sich verkalkten Quecksilbers s. bei Quecksilber und Lebensluft.

Fourcroy behauptet, während der ganzen Operation der Verkalkung des Quecksilbers für sich müsse man einen Feuersgrad anwenden, welcher hinreichend sei, das Quecksilber im Zustande eines gelinden Siedens zu erhalten. Schon nach einigen Stunden werde die Oberfläche des Quecksilbers auffallend schwarz; nach einigen Tagen erscheinen darauf rothe Theilchen, welche sich nach und nach vermehren, und sie am Ende gänzlich bedecken. Durch die Bewegung des Siedens werden sie immer in einiger Entfernung von der nicht-oxydirten Quecksilbermasse gehalten, und an die Wandungen des Gefäſses geworfen, wo sie sich anhäufen, weil sie sich ohne Unterlaſs bilden. Wenn die Bewegung nicht zu stark ist, so sammeln sich mehrere dieser rothen Theilchen, und bilden Krystalle. Die Form und Farbe derselben s. unter dem Artikel: Aeussere Charaktere des Quecksilberkalks. (*Syst. des connaiss. chim.* V, 294.)

Auch *Thomson* (Syst. der Chem. I, 147) behauptet, wenn das Quecksilber oder das Protoxyd desselben einer Temperatur von 600° ausgesetzt werde, so werde es in rothes Quecksilberoxyd, Tritoxyd des Quecksilbers (die Bedeutung dieses Worts s. oben unter dem Artikel: Quecksilberoxyde) verwandelt.

In eine Retorte von ohngefähr 36 Cubikzolle Inhalt, deren Hals lang und gekrümmt war, wurden vier Unzen sehr warmes Quecksilber gethan. Die Retorte wurde auf einen Ofen gestellt, und ihre Mündung unter eine Glocke, die in einer Wanne mit Quecksilber stand. Durch das Saugen mittelst einer gekrümmten Röhre wurde das Quecksilber in der Glocke erhoben, bis es weit über der Retortenmündung stand. Diese Höhe wurde durch einen angeklebten Papierstreifen genau bemerkt, und der Stand des Barometers und Thermometers dabei beobachtet. Die Retorte wurde hierauf erhitzt, und zwölf Tage hindurch fast beständig in einer Hitze erhalten, welche der zum Sieden des Quecksilbers erforderlichen beinahe gleich war. Den ersten Tag gieng nichts Merkwürdiges vor; das Quecksilber siedete zwar nicht, war aber doch in dem Zustande einer beständigen Verdampfung. Das Inwendige der Gefäſse wurde Anfangs mit sehr feinen Tröpfchen überzogen, die sich nach und nach vermehrten, an Umfange zunahmen, in das Gefäſs zurückfielen, und sich mit dem übrigen Quecksilber vereinigten. Am zweiten Tage sah *Lavoisier* kleine rothe Partikelchen auf der Oberfläche des Quecksilbers schwimmen, welche in

in vier bis fünf Tagen in der Zahl und im Umfange zunahmen, worauf sie endlich in diesem Zustande blieben. Da endlich nach 12 Tagen die Calcination nicht weiter vor sich gieng, mufsten die Gefäfse allmählig wieder abkühlen. Der Umfang der Luft in der Retorte, ihrem Halse und der Glasglocke war bei 28'' Barometerhöhe und 10° Wärme vor der Operation ohngefähr 50 Cubikzoll. Nach der Operation war bei gleichem Drucke und gleicher Wärme das Volumen der Luft nur noch 42 bis 43 Cubikzoll. Der sorgfältig gesammelte rothe Quecksilberkalk wog 45 Gran. Die rückständige Luft verhielt sich wie Stickluft. (Gren's Journal der Physik, II 302—303.)

An einem andern Orte sagt *Lavoisier*, wenn man das Quecksilber erhitze, bis es koche, so zerlege es die Lebensluft, und werde zu einem rothen Kalke; gebe man ihm aber nur eine etwas stärkere Hitze, bei welcher Glas weich werde: so werde die Lebensluft los, und das Quecksilber wieder lebendig. (Crell's Annalen, 1789, I, 164.)

Nach *Westrumb* kann man das für sich verkalkte Quecksilber auch folgendermaasen erhalten. Man nehme ein gewöhnliches Arzneiglas, das länglicht ist, etwa 36 bis 40 Loth Wasser fassen würde, und einen starken Hals hat. Man schmirgelt einen durchbohrten Glasstopfer in den Hals des Glases, schüttet dann drei Pfunde reines Quecksilber hinein, verschliefst das Glas mit einem Glasstopfer, und füllt die Mündung desselben mit einer drei bis vier Fufs langen Barometerröhre aus. Diese Röhre tritt etwa anderthalb Zoll über den Stopfer hinaus in das Glas hinab. Sie wird an ihrem obern Ende auf drei Zoll Länge herabwärts gebogen, um das Hereinfallen des Luftstaubes zu verhüten. Das Glas, der Stopfer, und die Röhre werden, da wo sie zusammengefügt sind, mit Gyps vergossen, dem man, vermöge eines Streifens Papier, der um den Hals des Glases gelegt und fest gebunden werden kann, die erforderliche Haltung gibt. Diese Vorrichtung setze man in einen Tiegel, umgebe das Glas bis auf die Hälfte seiner Höhe mit Sand, und erhalte den Tiegel in einem guten Windofen stets in mäfsigem Glühfeuer. Nach 3 oder 4 Wochen kann man das Glas eröffnen, und wird etwa 300 bis 400 Grane Kalk erhalten; *Westrumb* pflegt diesen Kalk vom Quecksilber abzusondern, und in einem gleichfalls im Tiegelbade stehenden Kölbchen so lange kirschroth glühen zu lassen, bis er die erforderliche Farbe hat. 1) (Crell's Annalen, 1793, I, 111—112.)

Hermbstädt setzte 2 Kolben mit Quecksilber in die Kapelle, um sich rothen Quecksilberkalk zu bereiten. Der eine und gröfsere enthielt 9 Pfunde

1) *Westrumb* hält diese Bereitungsart des für sich verkalkten Quecksilbers für die leichteste. A. a. O. p. 111.

Quecksilber, und war mit drei krumm gebogenen gläsernen Röhren an seiner mit einem Korke verschlossenen Mündung versehen. In den andern kleinen Kolben wurden 3 Pfunde Quecksilber gethan, und eine ähnliche Vorrichtung angebracht.

Günther und *Süersen* hatten die Führung des Feuers übernommen, und sorgten dafür, dafs von Morgens früh bis spät auf den Abend immer derselbe Feuersgrad unterhalten wurde. Am ersten, zweiten und dritten Tage bemerkten sie noch keinen Anfang der Oxydation, fanden aber am vierten Tage schon den ersten Grad; die Oberfläche des Quecksilbers wurde graulich. Am fünften Tage hatte das Quecksilber schon eine wirklich schwarze Farbe auf seiner Oberfläche, auf welcher sich am sechsten und siebenten schon bräunliche Punkte zeigten; auch bemerkte man am achten und neunten, dafs das Quecksilber, welches sich im Halse des Kolbens sublimirt hatte, schon mehr ins Dunkelroth fallende Punkte zeigte. Nach vierzehntägiger gleichförmiger Operation erhielt man, nach Reinigung des Quecksilberkalks vom anklebenden Quecksilber, durch Pressen zwischen feinem Leinwande, eine halbe Unze des in dieser Zeit gebildeten rothen Kalks. (Crell's Annalen, 1793, I, 421—422.)

Van Mons machte ein Verfahren bekannt, das die Operation der Quecksilbercalcination um vieles verkürzt, und zu welchem ihn die Kenntnifs der Tendenz des Quecksilbers, im ersen Grade der Oxydation das Sauerstoffgas begierig aufzusaugen, geführt hat. Gleiche Theile Quecksilbers und der alten Quecksilberhalbsäure werden mit ein wenig Wasser zusammengerieben. Es entsteht ein schwarzes Quecksilberoxyd. Wenn man keine rothe Halbsäure besitzt, macht man dieselbe Operation mit dem Quecksilber, wenn es zur Hälfte calcinirt ist. Man setzt diese schwarze Halbsäure in einer offenen Kapsel, so dafs sie der Luft viel Oberfläche darbietet, einer der Glühhitze nahe kommenden Wärme aus. Auf diese Art erhält man in sehr kurzer Zeit das rothe Oxyd. (A. a. O. 1794, I, 127—128.)

Wenn man reines Quecksilber in einem silbernen Löffel über Kohlen verrauchen läfst, so läfst es einen gelblichten Fleck zurück; ist der Fleck braun oder schwarz, so ist es unrein. (Von Bergen in Crell's chem. Archiv, VI, 28.)

Quecksilber, in einem offenen Gefäfse gelinde erhitzt, verdampft, und zerstreut sich in den feinsten Dunst (der nach Cassius sogar die Gläser durchdringen soll). Dieser Dunst, in einer kühlen Vorlage aufgefangen, verdichtet sich wieder zu tropfbar flüssigem Quecksilber. (Junker's Chemie, T. II, p. 440.)

Reines Quecksilber verdampft ganz ruhig; verfälschtes mit Geräusch und öfterem Aufwallen. (Von Bergen a. oben a. O.)

Kunkel bemerkt, wenn man das Quecksilber allein aus einer Retorte mit starkem Feuer treibe, so lasse es etwas schwarze Erde hinter sich zurück. (Dessen *Laborat. chim.* p. 228.)

Wenn man einige Pfunde Quecksilbers zu halben Quentchen einer glühenden tubulirten Retorte übergiebt, an welche vorher noch mehrere Retorten anlutirt und gleichfalls glühend gemacht sind: so geht es durch alle diese Gefäſse durch in einen vorgelegten Recipienten, und etwas weniges davon wird zu einem feuchten Liquor, welcher von einigen *Aqua mercurialis* genannt wird. Wenn man dieses Wasser nur in einer gelinden Sandhitze digerirt, so wird es mehrentheils wieder zu Quecksilber. (Junker's Chemie, II, 441.);

Thomson sagt, alle Versuche, um ein Verbrennen des Quecksilbers zu bewirken, seien ihm verunglückt. (Dessen Syst. der Chemie, I, 560.) — Auch nach *de Luc* (dessen Unters. über die Atmosph. I, 422) sind die Quecksilberdämpfe nicht entzündbar.

Quecksilber, in offenen Sublimationsgefäſsen, z. B. in cylindrischen Arzneigläsern, bis zur Verflüchtigung erhitzt, steigt auf, setzt sich theils oben im Gefäſse als metallisches Quecksilber an, und verfliegt theils aus der Oeffnung fort. In frei offenen Gefäſsen, z. B. Schmelztiegeln, zur Verflüchtigung erhitzt, verfliegt es ganz. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 58.)

Auf einer Kohle vor dem Lötrohre behandelt, verfliegt es bei geringem Feuer. (Bergmann's phys. chem. Werke, II, 572.)

Die Verflüchtigung benimmt dem Quecksilber seine metallische Beschaffenheit nicht. 1) (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 49.)

1) Hierauf gründet sich die Reinigungsmethode des Quecksilbers von feuerbeständigen Unreinigkeiten durch Destillation. Die Destillation des Quecksilbers wird gewöhnlich mit Retorte und Vorlage verrichtet, und im Allgemeinen, wie jede andere Destillation. Man hat jedoch nicht nöthig, die Retorten unmittelbar ins offene Feuer zu setzen; man kann sich im Kleinen sehr wohl des Sandbades bedienen, indem man kleinere Retorten darin hinlänglich erhitzen kann. Sehr groſse Retorten muſs man freilich unmittelbar ins Feuer setzen, weil man sie im Sandbade nicht stark genug durchhitzen kann. Am besten scheint die von Gmelin und Westrumb empfohlene Methode zu seyn, da man die Retorte in einen mit Sand angefüllten groſsen Schmelztiegel setzt, den man dann in glühende Kohlen stellt, wo man die Verstärkung und Schwächung der Hitze mehr in seiner Gewalt hat. Die Retorten zu dieser Destillation müssen einen langen Hals, einen bis anderthalb Fuſs Länge haben, damit der Dampf hinlänglichen Raum finde, und damit das Ende des Halses entfernt genug vom Feuer liege, um die Vorlage nicht zu sehr zu erhitzen. Der Hals muſs vom Bauche der Retorte an sich genug abwärts krümmen. Von der ersten Krümmung an muſs aber der übrige Theil des Halses gerade seyn. Die Retorten müssen wohl gereinigt, und inwendig wohl trocken seyn. In eine solche Retorte gieſse man das Quecksilber, welches man destilliren will, aber nur so viel desselben, daſs nur noch drei

Boerhaave destillirte 15 Unzen und 5 Quentchen Quecksilber 512 mal, ohne irgend eine Veränderung seiner metallischen Gestalt zu bemerken. Es schien nur etwas flüssiger und specifisch schwerer geworden zu seyn, indem es 14,11 schwer wurde, da es vorher nur 13,57 war. Es blieben dabei jedes Mal nur einige Grane rothen Quecksilberkalks in der Retorte zurück. Dieser betrug von allen Destillationen 1 Unze und 21 Gran. (Gesch. des Quecks. p. 55.) Dieser Quecksilberkalk war sehr glänzend. (Fourcr. *Syst. des conn. chim.* V, 293.)

Viertel des Bauchs über dem Quecksilber leer bleiben, damit die aufsteigenden Dämpfe Raum genug finden, und nicht die Retorte zersprengen. Man setze sie ins Sandbad, oder ins offene Feuer, so dafs der Hals viel abwärts geht. Wenn man, wie es am besten ist, einen Schmelztiegel gebraucht, so stelle man diesen in einen gut ziehenden Windofen, so dafs sein oberer Rand genug emporragt, um dem Retortenhalse freie Lage zu gestatten, fülle ihn erst so weit mit Sande, dafs man die Retorte stellen kann, und umschütte sie dann noch mit hinlänglichem Sande, so dafs ihr Bauch tief genug im Sande liegt, um genug erhitzt zu werden. Man umwinde das Ende des Halses der Retorte mit vierfach zusammengelegtem dünnem, doch starkem Papiere, klebe dasselbe, damit es keine Quecksilberdünste durchlasse, darum fest und zusammen, so dafs es das Ende des Halses als eine Röhre umgiebt, und zwei Zoll weiter, als dieses Ende herabragt. Zu mehrerer Haltung mufs man es oben noch mit einem dünnen Bindfaden umwickeln. Nachdem der Kleister trocken geworden, lege man eine grofse Vorlage daran, die so weit mit kaltem Wasser angefüllt ist, dafs die papierne Röhre etwa einen Zoll tief in dasselbe hineinragt, und verkitte die Fuge nicht. Das Anfüllen der Vorlage mit kaltem Wasser ist nöthig, damit der Quecksilberdampf darin abgekühlt und zu tropfbar flüssigem Quecksilber werde. Ohne dasselbe würde er in der Vorlage noch gröfstentheils Dampf bleiben, und könnte dieselbe zersprengen. Die Vorlage mufs grofs genug seyn, um viel Wasser zu fassen. Man kann dazu auch ein Gefäfs mit weiter Mündung nehmen. Man gebe Anfangs nur schwache Hitze, und verstärke sie nach und nach bis zu dem Grade, da das Quecksilber anfängt, als Dampf aufzusteigen, und in die Vorlage überzugehen. Bei diesem Grade der Hitze bleibe man stehen, und unterhalte ihn, ohne ihn zu verstärken. Bei dem Gebrauche des Sandbades mufs man jedoch endlich die Kapelle stark genug erhitzen, und, wenn man einen Schmelztiegel gebraucht, denselben ganz mit Kohlen umgeben. Bei diesem Verfahren verdampft das Quecksilber in der Retorte nach und nach. Dieser Dampf geht durch den Retortenhals in das Wasser der Vorlage, und sinkt in derselben als tropfbar flüssiges Quecksilber zu Boden. Wenn der Hals der Retorte lang, die Retorte grofs, und die Hitze nicht sehr stark ist, so setzt sich der Dampf auch theils schon im Halse, oder gar schon im obern Theile des Bauches der Retorte als tropfbares Quecksilber an, und wenn andere Dünste, z. B. Wasserdämpfe, sich hier schon angesetzt haben: so geschieht dies noch leichter. Daher mufs man, wenn der Boden der Retorte schon glüht, den obern Theil ihres Bauchs mit glühenden Kohlen belegen. Wenn alles Quecksilber übergegangen, so nehme man die Vorlage ab, giefse das meiste Wasser, dann das Quecksilber mit dem übrigen noch über ihm stehenden wenigen Wasser in ein schickliches reines Gefäfs, trockne es, und giefse dann zuletzt das trockene Quecksilber in ein schickliches, trockenes, reines Gefäfs, das mit einem Stöpsel oder Deckel vor Staube verwahrt werden mufs. (Hildebrandt's Gesch. des Quecks. p. 49—53.)

De la Metherie sagt, bei der Destillation des Quecksilbers erhalte man brennbare Luft. (Ueber reine Luft, T. II, 421.)

Priestley behauptet, dafs die Luft, welche zum Vorschein kommt, wenn man das Quecksilber in einer Glasröhre kocht, keine andere, als diejenige sei, welche zwischen dem Quecksilber und Glase verborgen und eingesperrt war. Ein wenig von dieser Luft erwies sich bei der Prüfung mit Salpeterluft als atmosphärische. Weil aber die Quantität zu gering, und auch kein recht genaues Maas dazu gebraucht worden war: so wiederholte er den Versuch mit mehrerer Sorgfalt, und fand die Luft wirklich einigermafsen phlogistisirt.

Er füllte eine lange Röhre, die einen Zoll im Durchmesser hatte, aber von sehr schwachem Glase war, mit Quecksilber, und erhitzte den obern Theil davon so stark, dafs sich das Quecksilber in Dämpfe verwandelte. Die zwischen dem Quecksilber und Glase vorhandene Luft war dadurch in Freiheit gesetzt. Diese Luft wurde von der Salpeterluft nicht so sehr, als gemeine Luft vermindert. — *Priestley* stellte nachher den Versuch noch einmal auf die Art an, dafs er eine Quantität atmosphärischer Luft in die Röhre liefs, und sie wieder in die Hitze brachte. Sie vermischte sich hierauf mit den Dämpfen aus dem Quecksilber. Nachdem sie vier bis fünf Stunden in diesem Zustande geblieben war, hatte sich ihr Volumen sehr vermindert. Ein Maas von ihr und ein Maas von Salpeterluft nahm einen Raum von 1,66 Maas ein. (Priestley's Versuche und Beobacht. über Luft, T. IV, 328—329.)

Reinigung des Quecksilbers von der ihm adhärirenden Luft, durch Kochen.

Wenn man das Quecksilber auch noch so stark in der Thermometerkugel kochen läfst, so läfst es sich doch nicht vollkommen von aller Luft reinigen, wie schon *de Luc* bemerkt hat. Es bleibt in dem besten Quecksilberthermometer ein Luftbläschen, welches nicht gröfser, als eine Nadelspitze erscheint. Dieses offenbart sich nur an den Thermometern, deren oberer Raum ebenfalls luftleer gemacht worden. Kehrt man diese Thermometer um, und läfst das Quecksilber bis an das Ende der Röhre laufen, so entsteht in der Kugel ein leerer Raum. Läfst man darauf das Quecksilber in der Kugel wieder zurückgehen, so füllt sie sich aufs Neue an. Es bleibt aber ein sehr kleiner Punkt, öfters unten, öfters an der Seite der Kugel, sichtbar. Und dieses ist die wenige Luft, die nie aus dem Quecksilber getrieben werden kann. — *De Luc* hat ein sicheres Mittel angegeben, wie man die Luftblase, die sich gewöhnlich am Ende der Röhre und zu Anfang der Kugel ansetzt, herausbringen solle. Nachdem man das Quecksilber in der Kugel das letzte Mal, und zwar sehr

heftig, hat kochen lassen, so mufs man suchen, es zu treffen, dafs sich nur blos die Kugel, aber diese ganz bis an den Anfang der Röhre, anfülle, und kein Quecksilber mehr in der Röhre bleibe. Zu dem Ende schüttet man das im Trichter befindliche Quecksilber, welches man in die Thermometerröhre giefsen will, in dem Augenblicke schnell aus, wenn man glaubt, es sei in der Röhre schon genug Quecksilber, um die Kugel damit anzufüllen. Sollte man es aber nicht treffen, und auch in der Röhre noch Quecksilber bleiben, so kann man, jedoch mit grofser Mühe, diese Quecksilbersäule herausbringen, wenn man genau an den Ort, wo die Röhre und Kugel zusammenstofsen, eine Flamme bringt, wodurch die Quecksilbersäule von der Kugel weggetrieben wird. Man verfolgt dann über einem Kohlfeuer diese Säule, bis sie zu der Oeffnung der Röhre hinausgetrieben wird. Die Luft aus der ausgeleerten Röhre treibt *de Luc* auf einer langen Kohlpfanne hinweg. Während dem treibt er durch Kohlen in einem kleinen Kohlpfännlein das Quecksilber sogleich dahinterdrein, ohne es jedoch kochen zu lassen. Er richtet dann das Thermometer wieder in die Höhe, setzt den Trichter auf, und thut frisches Quecksilber in denselben. Durch allmählig vermehrte Wärme wird das Quecksilber in der Kugel so hoch getrieben, dafs es von der Röhre in das im Trichter befindliche Quecksilber tritt. Bisweilen geschieht es, dafs in der Quecksilbersäule der Röhre kleine Luftbläschen, auch mitunter Unreinigkeiten, die nur wie Punkte aussehen, angetroffen werden. Dadurch wird die Skale getheilt, sobald das Thermometer in seinem leeren Raume luftleer gemacht wird. Um diesen Fehler zu verbessern, ist bei Haarröhren kein anderes Mittel, als durch die Hitze die ganze Säule aus der Röhre zu treiben, ohne das Quecksilber in der Kugel kochen zu lassen, den Trichter aufzusetzen, und neues reines Quecksilber in denselben zu thun, damit sich das Quecksilber, welches nun bis an dem Ende der Röhre steht, mit dem reinen Quecksilber im Trichter vereinige. Dieses gelingt aber nicht immer, denn das Quecksilber geht an der Unreinigkeit oder an dem Luftbläschen vorbei, ohne es mit sich fortzunehmen. Kann man auf diese Art nicht zu Stande kommen, so mufs man das Thermometer lieber gar ausleeren, und nach Reinigung der Röhre aufs neue füllen. Ist die Röhre so weit, dafs man noch einen feinen Stahldrath hineinbringen kann, so kann man eher helfen. Man läfst den Stahldrath bis zu Anfang der Kugel gehen. Dann hält man das Thermometer schräge, ohngefähr in einem Winkel von 45°, doch so, dafs die Kugel unten steht, und bringt die Röhre, so weit darin die Quecksilbersäule geht, über glühende Kohlen. Wenn das Quecksilber darin kocht, so verzehrt sich die wenige Unreinigkeit, die Luft wird in gröfsere Blasen gesammelt, und theilt die Säule. Unter fortwährendem Kochen, und durch Hülfe des Draths kann man die Luft weiter hinauf, und endlich gar aus dem Glase bringen.

Bei aller angewandten Sorgfalt ereignet es sich öfters, daſs, wenn der obere leere Raum des Thermometers luftleer gemacht wird, die Quecksilbersäule sich trennt, und Luftbläschen dazwischen erscheinen. Wenn die Röhre nicht allzueng, sondern ohngefähr eine Achtellinie weit ist, so kann man diese dazwischen getretene Luft durch ein gewisses Stoſsen oder vielmehr Schütteln hinauf in den leeren Raum treiben. Weit leichter ist die zwischen die Säule getretene Luft durch eben dieses Verfahren, aber bei umgekehrtem Thermometer, in die Kugel zu bringen. Hiebei muſs man aber die Stöſse ganz gelinde machen. (Luz über Thermometer, p. 51 — 55.)

Eine Reihe später gemachter Erfahrungen bestimmte *Luz*, folgende Auskochungsmethode der Quecksilberthermometer für die beste zu erklären. Sobald die bereits völlig angefüllte Kugel so stark gekocht wird, daſs die Hälfte des Quecksilbers herausgeht, und hinauf in den Trichter steigt: so entferne man die Kugel ein wenig von den Kohlen, damit das Quecksilber etwas erkalte und herabfallen könne. Sobald man aber merkt, daſs das Quecksilber in die Röhre herabgehen, und gegen die Kugel kommen will, oder schon wirklich anfängt, gegen die Kugel zu laufen: so bringe man die Kugel in das stärkste Feuer. Diese Operation muſs aber mit der gröſsten Aufmerksamkeit und Geschwindigkeit vorgenommen werden, indem, ehe man sichs versieht, alles Quecksilber in einem Augenblick in die Kugel herabgefallen ist, und die Röhre zerschlagen hat. Wenn man aber die Kugel noch zu rechter Zeit in ein starkes Feuer bringt, so wird das Quecksilber in seinem Falle aufgehalten. Auch die gröſste Hitze ist nicht im Stande, das Quecksilber gänzlich in seinem Falle zu hindern, weil das in der Kugel befindliche Quecksilber nicht schnell genug, in allen seinen Theilen bis zum Kochen erhitzt werden kann. Indessen verwehrt doch diese Hitze den allzu plötzlichen Fall des Quecksilbers. Sobald die Kugel gänzlich mit Quecksilber angefüllt ist, muſs man sie wieder aus dem Feuer nehmen. (Luz über Barometer, Anhang p. 15.)

Von den oben erwähnten kleinen Luftbläschen, welche in der Quecksilbersäule der Röhre zuweilen angetroffen werden, wenn auch das Thermometer noch so vorsichtig gefüllt worden, sehen einige nur wie kleine Punkte aus; andere sind etwas gröſser und bilden ein halbes Bläschen, welches an der Röhre festsitzt, und an welchem das Quecksilber bei seinem Steigen und Fallen vorbeigeht. Erst alsdann, wenn das Thermometer so tief sinkt, daſs das Quecksilber unter das Bläschen tritt, und es steigt darauf wieder: so ist das Luftbläschen weg. Dergleichen halbe Luftbläschen befinden sich, nachdem das Thermometer gefüllt worden, öfters bald hie bald da, in der Quecksilbersäule, gemeiniglich aber und am meisten da, wo die Röhre und Kugel zusammenstöſst. Dies verräth sich dadurch, daſs an dieser Stelle, beim Umkehren des

Thermometers, die Quecksilbersäule von einander reifst. In diesem Falle behält man, um die Luft herauszutreiben, das Thermometer umgekehrt, erwärmt über einem Kohlfeuer die Kugel, und treibt das in der Kugel befindliche Quecksilber so weit in die Röhre, dafs es über den Eispunkt hinaufsteige. Nun bringt man das Thermometer so stark zum Fallen, dafs sämtliches Quecksilber unter dem Bläschen zu stehen kommt, worauf letzteres in den obern leeren Raum übergeht. — Hiebei ist noch einiges zu bemerken. 1) Wenn man das Luftbläschen in die Höhe getrieben hat, und die abgerissene Säule durch das Umkehren des Thermometers auf die untere Säule herabfallen läfst: so will nicht allezeit von sich selbst eine Vereinigung dieser beiden Säulen entstehen. Sie bleiben durch ein ganzes Luftbläschen getrennt, besonders wenn dieses etwas grofs ist. Oefters, und zwar gemeiniglich, vereinigen sie sich doch wieder, und man erhält aus dem ganzen ein halbes Luftbläschen, wenn man entweder die Röhre gelind mit zwei Fingern klopft, oder wenn man eine Zeit lang die Kugel in der Wärme erhält, unterdessen aber den obern Theil der Röhre an dem Orte, wo das Luftbläschen sitzt, so stark, als man kann, erkältet, damit das Luftbläschen kleiner werde, und sich die Säulen vereinigen können. 2) Kann man die Vereinigung gar nicht erhalten, so erwärme man die Kugel so stark, dafs das Bläschen um einen guten Theil über den Eispunkt hinaufgetrieben werde. Dann breche man die Röhre oben geschwind auf. Nun wird durch den Luftdruck auf die abgerissene Säule aus dem ganzen Bläschen ein halbes, welches man auf die oben erwähnte Art aus dem Quecksilber bringen kann. 3) Ist auch dieses Mittel nicht hinreichend, eine Vereinigung zu bewirken, so mufs man den Trichter aufsetzen, Quecksilber einfüllen, durch die Wärme das abgerissene Stück Säule in den Trichter treiben, und durch das oben beschriebene Verfahren die Säule wieder vereinigen. 4) Es geschieht sehr oft, dafs wenn man auch ein Luftbläschen in den leeren Raum der Röhre getrieben hat, doch das Quecksilber noch nicht hinlänglich von Luft gereinigt ist. Die Quecksilbersäule reifst beim Umkehren des Thermometers aufs neue ab. Man mufs daher das anfänglich angewandte Verfahren von neuem vornehmen — mufs es vielleicht fünf bis sechs Mal wiederholen — besonders bei engen Röhren — bis bei Umkehrung des Thermometers die Quecksilbersäule an dem Quecksilber in der Kugel hängen bleibt. — Um Quecksilberthermometer, welche grofse Hitze anzeigen sollen, luftleer zu machen, mufs man folgendes Verfahren beobachten. Man hält die Kugel eines solchen Thermometers über glühende Kohlen so lange, bis das Quecksilber anfängt, eine ganz gelinde Bewegung zu machen. Es kocht also wohl, aber es darf dadurch eigentlich kein Tropfen Quecksilber aus der Kugel in die Röhre getrieben werden, und man mufs, sobald es anfängt zu kochen, es sogleich wieder

wieder von dem Feuer entfernen. Dadurch werden einige sehr kleine Luftbläschen aus der Kugel in die Röhre hinaufgetrieben, die sich ohngefähr einen Zoll hoch über der Kugel, in der Quecksilbersäule der Röhre festsetzen. Dieses Verfahren mufs man wohl gegen zwanzig Mal wiederholen. Aber man mufs sich wohl hüten, dafs das Quecksilber niemals stärker koche, sonst ist die vorhergehende Arbeit verloren. Sobald sich keine merkliche Luftbläschen mehr absondern, endiget man dieses Geschäft. Jetzt mufs die Quecksilbersäule der nunmehr zugeschmolzenen Röhre luftleer gemacht werden. Hiezu ist eine Kohlpfanne nöthig, die an einem Orte ihrer Seitenwand einen Ausschnitt hat, in welche man die Röhre legt, die Kugel aber ausser der Kohlpfanne erhält. Kohle mufs man unmittelbar an die Seitenwand und den Ausschnitt der Kohlenpfanne anlegen. Die Thermometerröhre wird, so weit sie mit Quecksilber angefüllt ist, auf die glühenden Kohlen gelegt. Das Quecksilber in der Röhre fängt bald an, zu kochen, und sich zu trennen. Man mufs sehen, dafs das Quecksilber bis zur Kugel koche. Wenn zwischen der Kugel und der abgerissenen Säule ein leerer Raum von 1 bis 2 Zollen entstanden, nimmt man das Thermometer weg, bringt die Kugel schnell in das Feuer, und treibt dadurch das Quecksilber aus der Kugel so weit in die Röhre, dafs es sich mit der abgerissenen Säule, die, sobald sie etwas erkaltet, wieder herabfällt, vereinige. In dem obern Theile der Säule, die abgerissen war und gekocht hatte, befinden sich nun eine Menge kleiner Luftbläschen. Manche sind so grofs, dafs sie die Säule trennen; manche aber sind nur halbe Bläschen. Sobald die Röhre kalt wird, werden auch die ganzen Luftbläschen halbe, und setzen sich an der Röhre fest an. Man mufs daher die Kugel so lange, bis dieses geschieht, in einer gleichen Wärme erhalten, damit das Thermometer nicht steige und nicht falle. Nun bringt man das Thermometer in ein kaltes Wasser, oder in schmelzendes Eis. So wie das Quecksilber sinkt, und an den Luftbläschen vorbeigeht, wird es von der Luft gereinigt. Dieses erst beschriebene Verfahren mufs man so lange wiederholen, bis keine Luftbläschen mehr erscheinen, und die Quecksilbersäule so hell und glänzend wird, als das schönste polirte Silber. Wenn man die Kugel eines solchen Thermometers über glühende Kohlen bringt, und dieselbe von unten auf und von der Seite ganz gelinde erwärmt, damit das Quecksilber in allen seinen Theilen gleich stark erhitzt werde, und man nun das Quecksilber bis zu 252° R. hinauftreiben kann, ohne dafs es in der Kugel oder im untern Theile der Röhre anfängt aufzuwallen: so ist es genugsam von der Luft gereinigt. Wenn man das Thermometer in Rübsamenöl, welches man in einem thönernen Gefäfse auf Kohlen erhitzt, auf 252° steigen läfst, und bei dieser Hitze das Quecksilber in der Kugel und in der Röhre nicht zu kochen anfängt,

die Säule sich nicht trennt, sich in derselben keine Punkte oder Luftbläschen zeigen, so ist das Thermometer vollkommen. (Luz über Barometer, Anhang, p. 15—25.)

Die im leeren Raume dieser Thermometer zurückbleibende Luft ist nöthig, wenn das Thermometer die Hitze des kochenden Quecksilbers aushalten soll. (Luz a. a. O. p. 22.)

Baumé beobachtete, dafs man das Quecksilber zuweilen calcinirt, wenn man es in der Thermometerröhre kochen läfst, um sie von Luft zu reinigen. Der calcinirte Theil scheidet sich zuweilen erst nach einigen Jahren ab. (Neues polytechnisches Magazin, T. II, 75.)

Wenn man eine mit Quecksilber gefüllte Barometerröhre luftleer machen will, indem man sie der Glut einer Kohlpfanne aussetzt: so entsteht an den Seitenwänden der Röhre eine unglaubliche Menge Luftbläschen. Das Quecksilber bekommt dadurch ein aschengraues Ansehen, es kocht aber noch nicht. Bei noch mehr zunehmender Hitze sammeln sich diese kleinen Luftbläschen in eine grofse, welche im Quecksilber hinauflauft. Wenn das Quecksilber wirklich kocht: so trennt sich die Quecksilbersäule, und wenn man diesen Ort, wo die Trennung erfolgt ist, einige Augenblicke in der starken Hitze läfst: so wird durch die in diesem leeren Raume enthaltene Luft die Quecksilbersäule von etlichen zwanzig Zollen, auf vier bis fünf, vielleicht noch mehr Zolle emporgehoben. Wenn man die Röhre ein wenig von der Hitze entfernt: so schlägt die Quecksilbersäule plötzlich an das geschlossene Ende der Röhre, und macht in derselben eine so heftige Erschütterung, dafs sie viele hundert Risse bekommt. Auch kann das hinaufgetriebene Quecksilber, wenn es erkaltet, die Röhre zerreifsen, wenn es wieder an den erwärmten Ort kommt. *Luz* bemerkte gewöhnlich, dafs die erwähnten vielen Risse sich in einem Stück Röhre von fünf bis sechs Zoll Länge befanden, ja dafs noch überdies die ganze Röhre bisweilen in drei bis vier Stücke, deren jedes sechs bis acht Zoll lang war, zersprang. Die Erfahrung lehrt, dafs die meiste Luft, die im Barometer angetroffen wird, an den Seitenwänden der Glasröhre hängt. Wenn diese Luft in ganz kleinen und beinahe unmerklichen Bläschen an dem Glase hängt: so bleibt sie unbeweglich sitzen, und läfst eine Quecksilbersäule an ihr vorbeigehen, ohne sich mit dem Quecksilber zu vereinigen, und mit ihm fortzugehen.

Man darf bei dieser Arbeit die Säule nie über einen halben Zoll sich trennen lassen. Es fragt sich nun, wie dieses zu verhindern ist. Wenn man die Röhre von der Hitze entfernt sobald sich die Säule trennen will: so kommt nie ein Kochen zu Stande, und hat sich die Säule schon etwas stark getrennt: so ist die Gefahr sehr grofs, wenn man die Röhre von der Hitze bringt. Die ausge-

dehnte Luft verliert schnell ihre Elasticität; die Quecksilbersäule fällt mit Ungestüm herab, und zerschlägt die Röhre. Gesetzt die Säule wäre bei a (Tab. I. Fig. 2) getrennt, und schon bis b emporgehoben: so rückt man mit der Röhre weiter fort und bringt den Ort b dahin, wo erst a war. Sollte dieses noch nichts helfen, und die Säule im Emporsteigen fortfahren, so rückt man noch weiter fort, damit der Ort c an die Stelle komme, wo zuvor a war. Die Quecksilbersäule b c, welche nun die Hitze empfindet, wird in ihrem schnellen Zurückfallen aufgehalten, wenn die verdünnte Luft in dem Raum a b ausser der Kohlpfanne erkaltet. Darin besteht nun die ganze Kunst des Auskochens. Wenn man auf diese Weise beständig mit der Röhre in der Kohlenpfanne vor oder rückwärts geht: so fällt das im obern Theile der Säule b c kochende Quecksilber in den getrennten leeren Raum a b in kleinen Kügelchen herab, und die Luft geht empor. So wie die Quecksilberkügelchen herabfallen: so muſs man die Röhre in der Kohlenpfanne nachschieben. Auf diese Weise kann man höchstens in einer halben Stunde mit dem Auskochen einer ganzen Röhre fertig sein. Sollten bei erst beschriebenem Herabfallen der kleinen kochenden Quecksilberkügelchen in dem bereits ausgekochten Quecksilber, doch noch kleine Luftbläschen angetroffen werden: so muſs man, ohne weiter fortzukochen, das fehlerhafte Stückchen Säule noch einmal vornehmen. Die meiste Mühe macht es, die Luft aus der Spitze der Röhre (d) herauszubringen. Man würde aber sehr schwer zu seinem Endzweck kommen, wenn man den Anfang des Kochens mit dieser Spitze d machenwollte. Hingegen geht alles sehr leicht, wenn man den Anfang bei a macht, und hinaufwärts gegen e eine Säule von drei bis vier Zolle rein auskocht, dann erst wieder zurück nach d geht, sich dabei aber recht sorgfältig hütet, daſs die Säule nicht über einen halben Zoll von der Spitze d hinauf getrieben werde, sondern sogleich in Gestalt kleiner Kügelchen wieder gegen die Spitze herabfalle, weil sonst bei einem zu starken Hinauftreiben der Quecksilbersäule die Luft wieder mit herabkommen würde. Weil es am meisten darauf ankommt, daſs diese Spitze recht luftleer werde: so kann man die ersten drei bis vier Zolle von der Quecksilbersäule, zu zwei bis drei wiederholtenmalen auskochen. Wenn man die ganze Quecksilbersäule ausgekocht hat: so befindet sich auf dem obersten Quecksilber ein bräunlicher Schaum. Diesen nimmt man hinweg, füllt die Röhre bis an den Ort, wo die Krümmung angeht, mit Quecksilber an, und kocht auch dieses noch etwas aus. — Will man ein Barometer recht gut von der Luft reinigen, so kann man es nach dem ersten Auskochen noch ein oder wohl zweimal auskochen. (Luz über Barometer, p. 140 — 145.)

Im Jahre 1784, berichteten *Monge* und *Vandermonde* der Akademie, daſs die gemeine Luft fähig sei, Quecksilber aufzulösen. (*Encycl. méth. Chim.* I. 672.) Sie behaupten, diese Auflösung erfolge, wenn die übrigen Umstände

gleich seien, desto schneller und stärker, je heifser das Quecksilber sei. (Crell's Annalen, 1794, I. 556.)

Quecksilber, Luft und Electricität.

Priestley sagt, er sei nicht vermögend gewesen, die Explosion einer electrischen Batterie von 32 Quadratschuh Belegung über die Oberfläche von Quecksilber hinwegzuleiten, ungeachtet keine der Ruthen, womit die Entladung geschah, das Metall berührte. Auf der Oberfläche des Quecksilbers entstand ein dunkler Eindruck von der gewöhnlichen Gröfse des runden Fleckens, welcher auf andern Metallen durch electrische Explosionen hervorgebracht wurde. (Geschichte d. Electr. p. 454.)

Durch die Explosion einer electrischen Batterie von 550 Quadratschuh Belegung wurde Quecksilber in sehr dünnen Glasröhren nicht verkalkt. (Van Marum, in Gilbert's Annalen, T. I. 261.)

Quecksilber, Luft und Galvanismus.

Als *C. W. Böckmann* einen Eisendrath von dem positiven Pole einer Zink-Silbersäule von 80 Lagen, bei der wollenes Tuch mit Salzwasser angefeuchtet als Leiter diente, in eine gläserne mit Quecksilber gefüllte Schaale leitete, und einen mit dem negativen Pole der Säule verbundenen Eisendraht mit dem Quecksilber in Berührung brachte: so entstand ein schöner, kleiner, runder bläulich grüner Funken von 0,2 oder o,3 Linien im Durchmesser. So oft jene Berührung erneuert wurde, erschien auch ein solcher Funken. (Gilbert's Annalen, VII. 259.)

Ritter füllte eine Schaale mit Quecksilber, leitete in dieselbe den eisernen Drath der Zinkseite einer Batterie von 224 Plattenpaaren, bei welcher eine heifse Kochsalzauflösung als feuchter Leiter diente, und schlofs mit dem ähnlichen Drathe der Silberseite, indem er die Spitze desselben mit dem Quecksilber in einiger Entfernung vom andern in Berührung brachte. Bei jeder Berührung entstand aufser dem Funken, ein Stern von schwarzoxydirten Quecksilber, der sich erst ganz deutlich ausnahm, als der Drath wieder weggenommen war. War *Ritter* recht behutsam: so konnte er Funken und Stern ohne Berührung des Draths mit dem Quecksilber erhalten. Auch bei Berührung des Quecksilbers mit verschiedenen spitzigen, an das Ende des eisernen Drathes bevestigten Leitern entstand immer der erwähnte Stern, auch bei der Anwendung von Zink, von Kohle; — am schönsten und regulärsten aber, wenn mit der Spitze eines Golddraths geschlossen wurde. Es fällt nicht schwer, in kurzer Zeit 60, 80 und mehr solche Sterne zur Vergleichung zu haben. Sie halten sich sehr lange

gut, und haften so fest an dem Quecksilber, dafs man es herumschwenken kann, und sie sind doch noch da. Die Zahl ihrer Strahlen ist unbestimmt. Vier, fünf, sechs, das scheint das gewöhnlichere zu sein. *Ritter* hatte fünf- und sechsstrahlige Sterne dieser Art von ungemeiner Schönheit und Regelmäfsigkeit. Der Durchmesser dieser Sterne gieng von einer halben Linie bis zu einer Linie und darüber. — Man bringe den Drath der Silberseite bleibend in das Quecksilber, und schliefse mit dem Zinkdrathe der Batterie. Jetzt stellen sich mit jeder Schliefsung aufser dem zu ihr gehörigen vom vorigen merklich verschiedenen Funken statt der Sterne, Punkte, Ringe mit Punkten, volle runde Flecke, kurz, beständig Gestalten, deren Grenze der Zirkel ist, ein. Jede solche Gestalt ist, wenn mit Kohle am Zinkdrathe geschlossen wird, im Augenblicke des Entstehens noch mit einer runden Wolke, einem Hof umgeben, die aber binnen einigen Sekunden auf ähnliche Art verschwindet, wie etwa der Beschlag von polirtem Stahle, gegen den man gehaucht hat. Der grofsen Punkte und runden Flecke waren bei weitem die meisten; die meisten Schliefsungen aber waren so, dafs entweder gar keine, oder nur eine leise Berührung zwischen den beiden schliefsenden Körpern zu Stande kommen konnte. Sonst sind diese Zirkelfiguren bei weitem nicht so dunkel, so dicht und so schwarz, wie die Sternfiguren, vielmehr nur grau, und das noch schwach. Der Durchmesser der Zirkelfiguren betrug selten über eine halbe Linie. (A. a. O. T. IX. 347 — 350.)

Quecksilberkalk, Luft.

Quecksilberniederschläge, aus Säuren durch caustische Alkalien erhalten, werden an der Luft dunkler gefärbt. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI. 352 — 353.)

Das schwarze, durch das Herumschütteln des Quecksilbers im Wasser erhaltene Pulver wurde auf ein Uhrglas gestreut, so dafs die Oberfläche des letztern gröfstentheils davon bedeckt war. Das Uhrglas wurde auf der eisernen Platte einer Badstube sehr nahe ans Feuer gestellt, damit es auf diese Art an verschiedenen Stellen auch verschiedenen Graden der Hitze ausgesetzt seyn möchte. Anfangs wurde das schwarze Pulver zu laufendem Quecksilber, gleich darauf aber legte es sich so fest ans Glas an, dafs letzteres, auf der andern Seite betrachtet, den allervollkommensten Spiegel vorstellte. Nachdem es noch längere Zeit in derselben Hitze gestanden hatte, verlor es seinen metallischen Glanz wieder, und verwandelte sich in ein weifses Pulver. Bei verstärkter Hitze wurde es braun. (Priestley, a. a. O. p. 137 — 138.)

Die bräunliche Materie, welche sich (noch ausser dem schwarzen Pulver) in *Priestley's* Versuchen beim Schütteln des Wassers mit reinem Quecksil-

ber erzeugt hatte, ins Feuer gebracht, nahm eine dunkle eigentlich pomeranzengelbe Farbe an. (Priestley, a. a. O. p. 149.) Wurde aber die Phiole, worin dergleichen Materie war, einer noch stärkern Hitze ausgesetzt, doch aber, dafs das Glas nicht schmelzen konnte, so fand Priestley die Luft innerhalb der Phiole von besserer Beschaffenheit, als die gemeine. (A. a. O.)

Die gelblichte Materie, welche nach der Destillation des mit Queksilber geschüttelten Wassers zurückgeblieben war, an die freie Luft gestellt, zog die Feuchtigkeit sehr an. (Priestley, dessen Beobacht. über Luft, T. IV. 144.)

Rother Quecksilberniederschlag, lange Zeit der Luft blosgestellt, gab bei der Destillation ziemlich viel Luftsäure. (De la Metherie über reine Luft, II. 392.)

Für sich verkalktes Quecksilber bekommt zuweilen beim Erkalten an der Luft eine bräunliche Farbe, in diesem Falle hat es Kohlensäure aus der Atmosphäre angezogen. (Fourcroy, a. oben a. O. p. 353.)

Gelinde erhitzt, und anhaltend an der Luft geschüttelt, wird es braun, und beinahe tabacksfarbig. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V. 295.)

Es giebt daher bei seiner Erhitzung bald Luftsäure, bald keine; — je nachdem es zuvor mehr oder weniger der Berührung der Luft ausgesetzt war. (Fourcroy in der *Encycl. méth. Chim.* T. III. 555.)

Wenn man den feuchten sowohl, als auch den trocknen schwarzen Quecksilberkalk einer Temperatur aussetzt, die dem Siedpunkt des Wassers nahe kommt: so verändert er seine schwarze Farbe in Grau; und erhöht man die Temperatur über den Siedepunkt: so wird er bald völlig weifs, ja man kann ihm bei noch höherem Wärmegrade bald eine Orangefarbe geben. (Schultze. Scherer's Journal, T. VIII. 469.)

Quecksilberkalk, gemeine Luft, brennbare Luft und Wärme.

Quecksilberkalk, auf welchen man einen Strom brennenden Wasserstoffgases leitet, wird reducirt. *Gaussier*, (Kirwan's phys. chem. Schriften, T. I. Abth. 1. p. 73.)

Quecksilber, Luft, Wasser.

Das Quecksilber widersteht der vereinigten Wirkung von Luft und Wasser. (Cavallo über Luft, p. 73.)

Quecksilber in feuchten mit atmosphärischer Luft gefüllten Gläsern geschüttelt giebt einen schwarzen Staub (*aethiops mercurii per se*,) das Wasser beför-

dert die Anhängung der durch das Schütteln sich absondernden Quecksilbertheilchen an die Oberfläche des Glases, die dann, indem sie feucht werden, nicht so leicht sich wieder mit dem übrigen Quecksilber vereinigen, abgesondert bleiben, und freier zertheilt werden. (Hildebrandt in s. Gesch. d. Quecks. p. 91.)

Wenn man das Quecksilber mit dem etwas befeuchteten Staube solcher Körper, welche zu demselben, wenigstens im festen Zustande keine Verwandschaft haben, lange genug zusammenreibt: so geht die Verwandlung des Quecksilbers in einen *aethiops mercurii per se* noch leichter von statten, als wenn der Staub dieser Körper trocken zu dieser Operation angewandt wird. (Hildebrandt's Gesch. d. Quecks. p. 65.)

Einer acht Unzen haltenden mit einem eingeriebenen Stöpsel versehenen Phiole wurde ein Pfund weniger fünf Pfenniggewichte Quecksilber übergeben. Die fünf Pfenniggewichte waren durch das öftere Herumschütteln in dem nämlichen abgezogenen Wasser, mit dem das Quecksilber nun verschlossen wurde, verloren gegangen. Das Wasser betrug ohngefähr viermal das Volumen des Quecksilbers; die Höhe sowohl vom Wasser, als vom Quecksilber war mit einer Feile an der Phiole bemerkt. Diese Phiole wurde in einen hölzernen Kasten gesetzt, der in einer Mühle dergestalt angebracht war, daſs er, wenn die Mühle gieng, beständig mitbewegt ward, welches im Durchschnitt genommen, von 24 Stunden die Hälfte war. Den 9ten Dezember 1777, wurde der Kasten zugemacht, und in die Mühle geschickt, den 10 Mai des folgenden Jahres wurde das Gefäſs untersucht. Das Wasser schien um ⅐ seines Volumens vermindert worden zu seyn, weil es vermuthlich an der Seite des Stöpsels einen Ausgang gefunden hatte. Der Gewichtsverlust des Quecksilbers betrug 18 Gran und soviel mochte wohl das schwarze Pulver, welches sich darin erzeugt hatte, wiegen. Der Boden der Phiole war dunkelpommeranzengelb 1) gefärbt. In der rückständigen Luft brannte ein kleines Licht, allem Anscheine nach, vollkommen gut fort. — Eine drei Unzen haltende Phiole mit eingeriebenem Stöpsel in welcher sich ein Gemisch aus Quecksilber und ohngefähr zweimal soviel abgezogenen Wassers befand, wurde völlig auf dieselbe Art behandelt. *Priestley* fand nach Verfluſs der oben angegebenen Zeit nicht nur die Oberfläche des Quecksilbers mit

1) Die Materie, von welcher diese Färbung herrührt, verhielt sich gegen die Salzsäure völlig wie der Präcipitat *per se*; *Priestley* hält diese Materie auch für ein vollkommen verkalktes Quecksilber, ebenfalls für ein wirkliches Präcipitat *per se*, und erklärt sich die Entstehung des schwarzen, durch das Herumschütteln des Quecksilbers im Wasser hervorgebrachten Pulvers dadurch, daſs, indem ein Theil des Quecksilbers über phlogistisirt wird, ein anderer Theil davon dephlogistisirt, oder in einen Kalk verwandelt wird, der anfangs eine weiſse, mit der Zeit aber eine Pommeranzenfarbe annimmt. (A. a. O. p. 149 — 150.)

dem schwarzen Pulver stark bedeckt, sondern es lag auch eine ziemliche Menge davon auf dem Boden der Phiole fest, oder hatte sich an die Seiten derselben, soweit das Quecksilber darin reichte, in Streifen ringsherum angelegt. Diese schwarze Belegung, auf eine gewisse Art gegen das Licht gewandt, schien schmutzig pomeranzengelb zu seyn. In dem obern Theil der Phiole blieb ein Licht brennen. — Eben so wurde auch eine lange Phiole von grünem Glase behandelt, welche mit ein wenig Quecksilber und abgezogenem Wasser gefüllt, und in welcher zugleich eine neun Pfenniggewichte und vier Gran wiegende Mörserkeule von grünem Glase eingeschlossen war. Die Phiole war nach Verfluſs der oben angezeigten Zeit mit dem schwarzen Pulver überzogen; es blieb auch ein Licht darin brennen. Die Mörserkeule wog aber nur noch neun Pfenniggewichte und ein viertel Gran. (Priestley, dessen Vers. und Beobacht. über Luft T. IV. 146 — 149.)

Parrot füllte in sein Instrument, welches ihm zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit der Flüssigkeiten diente (die ausführliche Beschreibung dieses Instruments S. unter dem Artikel Quecksilber und Wärme) wieder Quecksilber bis anderthalb Linien über die Kugel des Heberthermometers, goſs dann eine Linie hoch Wasser darauf, und versenkte seinen heiſsen eisernen Cylinder darein, so daſs er um drei Linien von der Kugel entfernt war, also eine halbe Linie Luft zwischen sich und dem Wasser lieſs. (Dieser Versuch wurde in der Absicht angestellt, um zu erweisen, daſs die Temperatur des Heberthermometers der Leitung Glasröhre nicht zugeschrieben werden könne.)

Zeit.	Temperatur.
0	12°,5
½	12,8
1	13,6
2	15,4
3	16,3
4	16,7
5	17,1
6	17,3
7	17,3
Wasser	19,9

(Gilbert's Annalen, XVII, 383—384.)

Das Kochen des Quecksilbers in den Barometerröhren ist ein sicheres Mittel, die Luft und Feuchtigkeit daraus zu verjagen. Die Luft sieht man beim Auskochen in groſser Menge aus dem Quecksilber gehen.

De

De Luc behauptet, dafs er mit der Luft aus dem Quecksilber habe Wasserblasen gehen sehen. *Luz* bemerkte dieses nicht, beobachtete aber, dafs, wenn man mit dem Auskochen zu Ende gekommen, sich allezeit auf dem Quecksilber, welches zu oberst in der umgekehrten Röhre ist, ein bräunlicher Schaum befindet, welcher weggenommen werden mufs. (Luz über Barom. p. 65—66.)

Quecksilberkalk, Luft, Wasser und Wärme.

Eine beträchtliche Menge des schwarzen durch Schütteln des Quecksilbers mit Wasser bereiteten Pulvers wurde mit ein wenig Wasser vermischt, und hierauf eine kleine Portion davon in eine kleine Retorte geschüttet. Alles beigemischte Wasser liefs *Priestley* abdunsten; den Hals der Retorte aber steckte er ins Wasser, und gab Acht, dafs so wenig Luft als möglich eindringen konnte. Er liefs kaum so viel hinein, als nöthig war, um das Zersprengen der Retorte zu verhüten. Nach dem Erkalten des Gefässes fand sich, dafs die eingeschlossene Luft weit schlechter war, als die gemeine. Ein Maas von ihr und ein Maas von der Salpeterluft erfüllten zusammen einen Raum von 1,31 Maas, da hingegen ein Maas von der gemeinen äufsern Luft, und von der nemlichen Salpeterluft einen Raum von 1,27 Maas einnahmen. — In eine 18'' lange und einen halben Zoll weite Glasröhre schüttete *Priestley* eine Portion von dem Gemische aus Wasser und schwarzem merkurialischem Pulver, wendete sie hierauf so lange in allen Richtungen um, bis sie überall schwarz überzogen war. Alsdann kehrte er sie mit ihrer Oeffnung unterwärts, stellte diese in eine Schale mit Wasser, und rückte sie ans Feuer, doch aber nicht so nahe, dafs sich das Wasser in der Röhre in Dämpfe auflösen, und dadurch zu viel Luft heraustreiben konnte. Auf diese Art liefs er sie einige Zeit stehen, und bemerkte nachher, dafs das Quecksilber wieder hergestellt war, und dafs die Röhre, so weit die Hitze reichte, eine weifse Belegung bekam, und wie ein Spiegel aussah. Ein Maas der innerhalb der Röhre zurückgebliebenen Luft, und ein Maas Salpeterluft nahmen zusammen einen Raum von 1,66 Maas ein, ohngeachtet ein ansehnlicher Theil der Röhre nicht so stark erhitzt worden war, dafs sich der darin vorhandene Merkur hätte herstellen können. Dieser Versuch wurde in einer andern Röhre wiederholt, und ein gleiches Resultat erhalten. Die Hitze war diesmal zu heftig gewesen, und ein Theil der Quecksilberbelegung verkalkt. (Priestley's Beobachtungen über Luft, T. IV, p. 129 — 130.)

Quecksilber, gemeine Luft und Salpeterluft.

Morozzo brachte eine Unze Quecksilber in einen Kolben, woran eine vermittelst eines Krahns verschlossene Blase voll Salpeterluft 1) befestigt war. Sogleich erschienen im Kolben gelbe und röthliche Dämpfe. In demselben Augenblicke verlor das Quecksilber seinen Metallglanz, und wurde mit einem Häutchen, wie geschmolzenes Blei, überzogen. Als Morozzo den Kolben schüttelte, sah er, daſs das Quecksilber sich verkalkte; er fuhr mit dem Schütteln eine Zeitlang fort, lieſs mehr Salpeterluft in die Blase hinein, und in weniger als einer Viertelstunde war alles Quecksilber in ein graues Pulver verkalkt, welches an den Seiten des Glases fest saſs. Die nitrösten Dämpfe verminderten sich in dem Maase, als sich das Quecksilber verkalkte. Wie alles Quecksilber verkalkt war, verschwanden sie ganz und gar. Bei Eröffnung des Kolbens entstanden auch keine neuen nitrösten Dämpfe beim Zutritt der atmosphärischen Luft, und selbst dicht an der Mündung des Kolbens konnte man nicht den mindesten Geruch verspüren. — Hierauf wurde der Kolben in gelinde Wärme gesetzt. Bei der ersten Empfindung der Wärme wurde dieser Quecksilberkalk dunkelgrün, sodann olivenfarbig, hierauf jonquilienfarben, gelb und pomeranzengelb, ferner rosenfarb, und endlich dunkelroth. Jetzt war es ein wahrer rother Präcipitat, der nun anfing, sich in laufendes Quecksilber zu verwandeln, weſshalb Morozzo das Feuer ausgehen lieſs. — Sobald der Kalk von der grünen zu den andern Farben überzugehen anfing, sobald fingen auch nitröse Dämpfe wieder an, aufzusteigen, und hörten nicht eher auf, als bis der rothe Präcipitat sich gebildet hatte. (Morozzo über die Zerlegung der fixen und Salpeterluft, p. 15—17.)

Quecksilber, Kohle und Luft.

Morozzo bemerkte, daſs eine 36 Grane wiegende büchene in Quecksilber abgelöschte Kohle, deren Volumen kaum ¾ Cubikzoll betrug, unter einem mit Luft angefüllten Cylinder gebracht, innerhalb 24 Stunden 1,56 Cubikz. Luft absorbirte. (*Encyclop. méthod. Chim.* I, p. 770.)

1) Durch Aufguſs von Salpetersäure auf Eisenfeile erhalten.

BLEI.

V. B L E I. 1)

Synonymen.

Saturnus 2), *Plumbum, Plumbum nigrum; Balneum regis et reginae; Plomb.* Einige Alchymisten nannten es *Aabam, Acal, Af-*

1) *Das Blei gehört unter diejenigen metallischen Materien, welche den Menschen am frühesten bekannt waren, und deren Bearbeitung sich von den ersten Zeiten ihrer Civilisirung herzuschreiben scheint. Die ältesten Schriftsteller sprechen von dem Blei als von einem schon seit undenklichen Zeiten angewandten Metalle.* Moses *erwähnt desselben an mehreren Orten. Die Alten scheinen es für nahe verwandt mit dem Zinne gehalten zu haben. Selbst bei den Völkern des frühesten Alterthums schien keine Tradition über die Entdeckung des Bleies vorhanden zu sein. —* Plinius *nennt es* plumbum nigrum; *und ohngeachtet er nur einen geringen Theil der Eigenschaften dieses Metalls kannte, so hat er es doch wohl vom Zinne unterschieden, und schon bemerkt, daſs man das letztere mit dem erstern verfälsche. Das Blei gehört unter diejenigen Metalle, welche die Alchymisten am meisten bearbeitet haben; sie behaupteten, dasselbe in Silber verwandeln zu können. Auf die sonderbaren und unglücklichen Arbeiten der Alchymisten mit dem Blei folgten die der Pharmaceuten, welche sich den nicht minder chimärischen, aber wenigstens nützlichern und philosophischern Zweck vorsetzten, die schädlichen Eigenschaften dieses Metalls zu zerstören, und es für die Medicin anwendbar zu machen. Ihre Bemühungen hatten den erwarteten Erfolg nicht. Jedoch waren sie in anderer Hinsicht nicht ganz fruchtlos, indem dadurch viele neue Eigenschaften des Blei's entdeckt wurden.*

Alle diese Arbeiten wurden von den Verfassern systematischer chemischer Werke benutzt, um die eigenthümlichen Charaktere des Blei's zu bestimmen. Die Versuche über das Blei vervielfältigen sich in den nach einander erschienenen Werken von Barner, Bohnius, Stahl, Boerhaave, Junker, Schaw, Macquer, Wallerius, Spielmann, Cartheuser, Baumé, *und vorzüglich in den neuesten Abhandlungen von* Wasserberg *und* Gren, *welche zu den Versuchen ihrer Vorgänger noch neue hinzufügten. — Die Mineralogen, Probierer und Metallurgen haben von ihrer Seite gleichfalls das Ihrige beigetragen, um die Geschichte der chemischen Eigenschaften des Blei's zu vervollständigen.* (*Fourcroy's* Système des connoiss. chim. VI, *p. 50 — 52; Thomson's System der Chemie, I, p.* 221.)

rob; die Arabisten *Alabari*, *Alastrob*. — Gewöhnliches chemisches Zeichen: ♄; 1) nach *Adet* und *Hassenfratz*: Ⓟ

Aeufsere Charaktere des Bleis.

Die Farbe des Blei's ist grauweifs, viel gräulicher als die des Zinns; (Hildebrandt's Encyclop. I, p. 893.) nach *Cramer* (dessen *Elem. art. docim.* I, p. 5.) weifsbläulicht; nach *Kräutermann* dunkelschwärzlich, der grauen sich nähernd. (Dessen Mineralienreich, p. 68.) Nach *Brison* (über specif. Gewichte der Körper, p. 340) nicht so weifs, als die des Zinns, etwas ins Schwarzblaue fallend.

Nach *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 221) färbt das Blei die Finger und das Papier bläulicht.

Nach *Fischer* und *Macquer* nimmt das Blei in Rücksicht des Glanzes und der *Politur* in der Reihe der Metalle die letzte Stelle ein. (Fischer's physik. Wörterb. III, p. 558; Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 244.)

Fourcroy stellt es in dieser Hinsicht unmittelbar nach dem Wismuth und vor dem Arsenik. (*Systême des connoiss. chim.* V, p. 14—15.) — Nach *Thomson* ist frisch geschmolzenes Blei sehr glänzend. (Dessen System der Chemie, I, p. 221.)

2) Die Alchymisten nannten das Blei *Saturnus*, weil nach ihrer Behauptung die astralische Irradiation dieses Planeten zu der Produktion des Blei's hauptsächlich erfordert wird. (Kräutermann's Mineralienreich, p. 69.) Zu dieser Benennung mag auch die Analogie einiger Eigenschaften des Blei's mit einigen diesem Planeten zugeschriebenen Eigenschaften Veranlassung gegeben haben. Das Blei hat einen schwachen Glanz, wie der Planet Saturnus. Das Blei verzehrt das Kupfer auf der Kapelle, Saturnus frafs seine Kinder auf, wie die Fabel sagt. (Hildebrandt's Encyclop. I, p. 688.)

Becher behauptet, das Blei enthalte eine grofse Quantität Quecksilber, etwas Schwefel, und sehr wenig Erde oder Salz; dem grofsen Quecksilbergehalt des Blei's schreibt *Becher* die grofse Schwere dieses Metalls, seine beträchtliche Geschmeidigkeit und Metallabilität zu. (Kräutermann's Mineralienreich, p. 69.) *Kräutermann* (a. a. O. p. 97) sagt, das Blei bestehe aus einem unreinen Salze, unzeitigem Quecksilber, und einem irdischen Schwefel, welcher in diesem Körper überflüssig wohne, welches denn auch die Ursache sey, dafs sich das Blei so leicht mit den vegetabilischen Oelen vermische.

1) Dieses Zeichen, welches mit dem des Planeten Saturnus identisch ist, sollte die corrosiven Eigenschaften des Blei's und zugleich die Analogie einiger seiner Charaktere mit denen des Silbers andeuten. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 50—51.)

Nach *Cramer* (*Elem. art. docim.* II, p. 139) macht das Blei auf dem Bruche eine dünne prismatische Spitze.

Macquer sagt, das mit einem scharfen Instrumente zerschnittene Blei erscheine auf dem Schnitte sehr dicht, sehr glatt und sehr glänzend. (A. a. O. p. 491.)

Die Elasticität des Blei's ist sehr gering, weſswegen es auch gewöhnlich nicht klingt. (Bourguet's chem. Handwörterb. I, p. 241.)

Nach *Cramer* (*Elem. art. docim.* II, p. 5) klingt es fast gar nicht, wenn es mit einem Hammer geschlagen wird.

Jedoch hat *Lemery* durch einen Zufall an einem Klumpen Blei, das geschmolzen worden war, die Entdeckung gemacht, daſs es klingend sei. — *Reaumur* fand die Art, dieses immer zu bewerkstelligen. Man darf nur in einem eisernen Löffel eine kleine Menge Blei schmelzen, so, daſs es die Figur des Bodens des Löffels annimmt, und das erkaltete Blei, welches fast ein sphärisches oder elliptisches Segment vorstellt, hat sicher einen hellen und ziemlich angenehmen Klang. Durchs Hämmern verliert es diese Eigenschaften wieder. (Crell's chem. Archiv, III, p. 95—96.) Auch nach *Wenzel* (dessen Lehre von den Verwandtschaft. der Körper, p. 8.) gibt das reinste Blei, wenn es die Gestalt eines Kugelsegments erhalten hat, und auf einen Stift gestellt wird, einen hellen Klang, wenn man daran schlägt.

Das Blei hat einen eigenen Geruch und Geschmack. (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 491.) Der Geruch des Blei's ist etwas stinkend; sein Geschmack etwas scharf und unangenehm. (Fourcroy's *Syst. des connoissances chim.* VI, p. 54.)

Nach *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 221) hat das Blei fast gar keinen Geschmack, verbreitet aber, wenn es gerieben wird, einen eigenthümlichen Geruch.

Die absolute Festigkeit eines Quadratzolls von diesem Metall ist gleich einer Kraft von 865 Pfunden. (Kratzenstein's Experimentalphysik, p. 45.)

Das Blei besitzt unter allen Metallen die wenigste Zähigkeit. (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 490.) Nach *Musschenbroek's* Versuchen wird zum Zerreissen eines Bleidraths von $\frac{1}{10}''$ (Rheinl.) im Durchmesser ein Gewicht von $29\frac{1}{4}$ Pfund erfordert. Bei dickerem Drathe nimmt die zerreissende Kraft, wie das Quadrat des Diameters zu, und bei dünnerem vermindert es sich in eben dem Verhältniſs. (Lambert's Pyrometrie, p. 235.)

Nach *Thomson* (A. a. O. ist die Zähigkeit des Blei's so unbeträchtlich, daſs ein Bleidrath, welcher $\frac{1}{12,6}''$ im Durchmesser hält, nur 18,4 Pfund, ohne zu zerreissen, tragen kann.

Wenn man zwei Bleikugeln an einer Feile glatt macht und die eine links, die andere rechts gegen sich mit Nachdruck aneinander drückt, so hängen sie so fest zusammen, dafs man Mühe hat, sie wieder von einander zu trennen. Diese Cohäsion äufsert sich auch unter der Luftpumpe. (Halles Magie, I, 194.)

Das Blei ist unter allen Metallen das weichste. (Macquer's chem. Wört. I, p. 490; Cramer's *Elem. art. dobim.* II, p. 5.)

Es läfst sich mit dem Nagel ritzen, mit dem Messer schneiden, nach allen Richtungen biegen. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 53.)

Es läfst sich mit dem Messer zu dünnen Fletschen schneiden. (Bourguet's chem. Handwörterb. I, p. 241.)

Eine unter einem rechten Winkel gegen einen Stein abgeschossene Bleikugel wird breit geschlagen, und bleibt an dem Steine hängen. (Halles Magie, I, p. 195.)

Nach *Fourcroy* steht das Blei in Rücksicht auf Härte unter den Metallen im siebenten Rang, unmittelbar nach dem Zinn und Cobalt, und vor dem Arsenik. (A. oben a. O. V, p. 16—17.)

Auch durch Hämmern wird das Blei nicht härter. (Thomson's System der Chemie, I, p. 221.)

Die Dehnbarkeit des Blei's ist grofs (wie das Fensterblei und Tabacksblei beweisen), doch etwas geringer, als die des Zinns. (Hildebrandt's Encycl. I, p. 893—894.)

Auch nach *Fourcroy* (*Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 53) läfst es sich mit dem Hammer leicht platt schlagen, ohne viel zu erhärten.

Thomson (A. a. O.) sagt: das Blei lasse sich sehr gut strecken, und zu ganz dünnen Blättchen schlagen; man könne es auch zu Drath ziehen, allein seine Ziehbarkeit sei nicht beträchtlich.

In Absicht auf Duktilität läfst es *Fourcroy* unmittelbar auf das Kupfer folgen, und dem Zink vorangehen. (A. a. O. V, p. 18.)

Bleiröhren sollen sich als Röhren ausziehen und verlängern lassen. (Tenner vom Bleichen, p. 58.) 1)

1) Kein Metall wird mehr gebraucht, als das Blei, und unglücklicherweise ist keines gefährlicher für die thierische Oekonomie, als eben dieses. Die Wasserbehälter, die Röhren, durch welche das Wasser strömt, die Gefässe, worinn man es aufbewahrt, sind eben so viele Feinde, welche unaufhörlich unsere Gesundheit bedrohen. Traurige Beispiele haben gelehrt, dafs die Anwendung dieses Metalls zu den Bedürfnissen des Lebens, mit Coliken, Gelbsucht, Leberkrankheiten, Lähmung und andern krankhaften Erscheinungen begleitet ist, welche um so trauriger sind, da ihre Ursache so verborgen ist, oder weniger geahndet wird. Es wäre daher sehr weise, dieses Metall wenigstens durchaus nicht zu ökonomischen Zwecken zu gebrauchen, zu denen es nur zu oft benutzt wird.

In den Künsten ist das Blei weit nützlicher, und bringt hier nicht die zerstörenden Wirkungen hervor, wie bei seiner Anwendung zu den Bedürfnissen des Lebens. Die Bedeckungen der Gebäude,

Durchs Hämmern wurde die Dichtigkeit des gegossenen Blei's um $\frac{1}{348}$ vermindert. (Brisson über die spec. Gew. der Körper, p. 34.)

Wenn man einen Klumpen Gold voraussetzt, der 100 Grane wiegt, so wiegt ein Klumpen Blei von gleicher Gröſse $60\frac{1}{2}$ Gran. (Junker's Chemie, II, p. 204.)

Nach *Brook* wiegt ein $\frac{1}{88}''$ dicker und $10\frac{1}{4}''$ langer Bleidrath $5\frac{33}{64}$ Gran; ein eben so langer aber $\frac{1}{58}''$ dicker Bleidrath $7\frac{3}{16}$ Gran; ein ebenfalls so langer aber $\frac{1}{50}''$ dicker Bleidrath $9\frac{1}{4}$ Gran. (Brook über Elektricität, Luftpumpe und Barometer, XXIV.)

Nach *Brisson* ist das absolute Gewicht eines C. Z. von gegossenem Blei gleich 7 Unzen 2 Drachmen 62 Gran. (A. oben a. O. p. 34.)

Nach *Biot* wiegt ein Pariser Cubikschuh von Blei 802 franz. Pfunde (das Pfund zu 16 Unzen) und 2 Unzen. (Gehlers phys. Wörterb. III, p. 917.)

Schon *Ghetaldus* hatte die spec. Schwere des Blei's zu $11\frac{1}{2}$ angegeben. (Brison über die spec. Gew. der Körper; aus dem Französischen übersetzt von Blumhof, mit Zusätzen von Kästner, p. 283.)

Musschenbroek gibt die spec. Schwere des gegossenen Blei's zu 11,445 an (Fischer's physik. Wörterb. IV, p. 506); die des reinsten engl. Blei's zu 11,4459; des reinsten deutschen Blei's zu 11,4451. (Gellert's Metallurgie, I, p. 236.) Nach *Crusius* ist das spec. Gewicht des Blei's = 11,345; (über natürliche Begebenheiten, II, p. 922) nach *Fahrenheit* und *Hauksbee* = 11,350; (Crell's chem. Archiv, II, p. 184, 170) nach *Richmann* = 11.4459; (Crell's Annal. 1792, I, p. 420) nach *Bergmann* u. *Wilke* = 11,456; (phys. chem. Werke, III, p. 553; Crell's chem. Entdeck. X, p. 178) das des engl. Blei's nach *Rinmann* = 11,306; (Geschichte des Eisens, I, p. 71) das des schwedischen = 11,456. (A. a. O.)

die Ableitungsröhren für das Regenwasser, die Wannen, Gefässe für verschiedene Mahlerfarben werden aus diesem Metalle gewöhnlich verfertigt, und dies sind die Hauptdienste, welche es der Gesellschaft leistet. Die Wände der Zimmer, worin man den Schwefel verbrennt, um Schwefelsäure zu bereiten, werden ebenfalls mit diesem Metalle bedeckt. Man überzieht damit die Büchsen, worin man den Thee und Taback aufbewahrt, um das Vertrocknen dieser Stoffe zu verhüten, und um dieselben frisch, feucht und riechend zu erhalten. Es dient auch zu Kugeln für die Artillerie. — Endlich wird das Blei in seinen verschiedenen Formen in den Manufakturen sehr häufig angewandt; als Bleiweifs — ferner als rothes, auch als halbverglafstes gelbes Bleioxyd oder Glätte. Diese Oxyde werden in der Glasmacherkunst, zu Email — zu Bereitung gefärbter Gläser, falscher Edelsteine, gebraucht — zur Fabrikation verschiedener Farben, vorzüglich verschiedener Nüancen von Gelb. Endlich gehört das Blei noch unter diejenigen Körper, deren die Chemiker zu ihren Versuchen vorzüglich bedürfen Ausser den Geräthschaften, welche daraus verfertigt werden, wie Gewichte, Retorten, Röhren, Abdampfschalen, Ueberzüge pneumatischer Wannen, ist es auch bei chemischen Untersuchungen unentbehrlich; seine Oxyde dienen als verglasende Stoffe, seine Auflösungeu als Reagentien, seine Legirungen zu nützlichen Instrumenten. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, p. 101 — 104.)

Die natürliche Schwere des reinen Blei's von Freiberg, ist nach *Gellert* = 11,303. (dessen Metallurgie, I, p. 236.)

Brisson fand das spec. Gewicht des gegossenen Blei's = 11,3523. (Er stellte seine Versuche bei einer Temperatur von + 14° R. an.) (A. oben a. O. u. S. XIII.)

Kratzenstein sagt: die relative Schwere des Blei's sei = 11,40 (Experimentalphysik, p. 82.)

Nach *Morveau* verhält sich das eigenthümliche Gewicht des reinen Blei's zu dem des Wassers = 11,1603: 1. (Grens neues Journal, IV, p. 414.); nach *Lavoisier* und *Richter* = 11,33: 1. (Chem. Gegenstände, V, p. 127); nach *Girtanner* = 11,4561: 1. (A. a. O. II, p. 34.)

Hildebrandt führt an, die spec. Schwere des Blei's sei = 11,345 bis 11,352. (Geschichte des Quecks. p. 14.)

Das Blei wird durch Reiben nicht so sehr erhitzt, wie das Silber. (Marat vom Feuer, p. 209.) 1)

Blei und Licht.

In Rücksicht auf die Fähigkeit, das Licht zu reflektiren, nimmt das Blei in der Reihe der Metalle die letzte Stelle ein. (Keir in Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 245.)

Als *Priestley* den Brennpunkt seines Brennglases auf Blei im luftleeren Raume wirken liefs, so erhielt er gar keine Luft; die Glocke wurde sogleich mit Dämpfen erfüllt. (Vers. und Beobacht. über Luft, II, p. 112.)

Blei

1) Gewinnungsarten des Blei's. Um aus den schwefel- und silberhaltigen Bleierzen das Blei im Grofsen darzustellen, verfährt man gewöhnlich folgendermafsen: Man röstet diese Erze in einem besonders dazu eingerichteten Ofen anfangs gelinde, hierauf schmilzt man sie bei verstärkter Hitze. Das silberhaltige Blei oder Werkblei wird durch eine eigene an den Ofen angebrachte Oeffnung, welche während des Schmelzens der Masse verschlossen war, abgelassen. Das silberhaltige Blei wird in einem andern von den erstern verschiedenen Ofen durch die vereinigte Wirkung von Luft und Wärme zersetzt; das Silber erscheint regulinisch; das Blei wird zu Glätte, welche theils verdampft, theils von dem Boden des Ofens eingesogen wird, gröfstentheils aber stark verglafst durch zwo eigens dazu am Ofen angebrachte Rinnen ausfliefst, welche man Glättgassen (*vois de la litharge*) nennt, und gegen welche es durch zween Blasebälge, deren Röhren diesen Rinnen gegenüber am Ofen angebracht sind, getrieben wird. Aus der Glätte wird das Blei zwischen glühenden Kohlen in einem grofsen Ofen reducirt. — Das Blei erscheint alsdann regulinisch auf dem Grunde des Ofens. Man giefst es zu Barren, welche nun Handelsartikel sind. — Aus andern Bleierzen, welche weder Schwefel noch Silber enthalten, wird das Blei blos durch Schmelzung zwischen Kohlen reducirt. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 66 — 67.)

Blei und Wärme.

Nach *Kirwan* ist die spec. Wärme des Blei's = 0,050; (Wiegleb's Magie, XV, p. 159) nach *Crawford* und *Rickmann* = 0,0352. (Lampadius Theorie des Feuers, p. 33; Crell's Annal. 1792 I, p. 420) nach *Girtanner* = 0,0422. (Richter's chem. Gegenstände, III, p. 34.)

Nach *Wilke* verhalten sich die spec. Wärmen gleicher Gewichte von Blei und Wasser = 0,042 : 1,000, die spec. Wärmen gleicher Voluminum von Blei und Wasser = 0,487 : 1000. (Neue Abhandl. der schwed. Akademie, T. II, übersetzt von Kästner, p. 68. 72.)

Die relative Wärme des Blei's fand *Richmann* = 0,4029. (A. a. O.)

Die spec. Wärme des Blei's ist = 0,0424; dieses Verhältniſs der specif. Wärme des Bleis zu der des Wassers findet bei gleichen Gewichten beider Stoffe statt; bei gleichen Voluminibus beider Substanzen beträgt die specifische Wärme des Blei's 0,4857. (Thomson's System der Chemie, I, p. 511.)

Nach *Ingenhouſs* Versuchen ist das Blei unter den Metallen der schlechteste Wärmeleiter. 1) (Gren's Journal der Physik, I, p. 155.)

Nach *Buffon* ist die Fähigkeit des Blei's, Wärme zu empfangen und zu verlieren, geringer, als die des Zinns, und gröſser, als die des Silbers. (Ueber reine Luft, I, p. 45.)

Wenn man weiſsglühendes Eisen auf ein Stück Blei stöſst, so wird letzteres dadurch so erhitzt, daſs man es nicht anrühren kann, ohne sich zu verbrennen. (Baumé; neues politechnisches Magazin, II, p. 233 — 234.)

Nach *Richmann* ist die wärmeleitende Kraft des Blei's = 2,3138. (Crell's Annalen, 1792, I, p. 420.) Nach *Langsdorf* verhält sich das Wärmeleitungsvermögen des Blei's zu dem des Eisens bei gleichem Volumen = 3 : 1. (Dessen phys. mathematische Abhandlung über Gegenstäude der Wärmelehre, p. 149.)

Nach *Parrot* besitzt das Blei ohngefähr ein 5 Mal so groſses Wärmeleitungsvermögen, als das Wasser. (Gilbert's Annalen, XVII, p. 396.)

Nach *Musschenbroek* wird eine Bleistange vom Eispunkt bis zum Siedpunkte des Wassers um 0,00142, nach *Herbert* um 0,0062 ihres Volumens ausgedehnt. 2) (Lambert's Pyrometrie, p. 120.)

1) Ingenhouſsens *Methode, um dieses zu bestimmen, s. in den Noten bei Platina und Wärme.*

2) Aristoteles *sagt, daſs sehr dünn geschlagenes Blei in der strengsten Kälte flüssig werden könne.* (*Halle's fortgesetzte Magie, II, p. 559.*)

Wenn man ein grofses und dickes Stück Blei dem Feuer aussetzt, so erträgt es die Einwirkung des Feuers so lange, ohne zu schmelzen, bis die ganze Masse den zum Schmelzen nöthige Wärmegrad erlangt hat. (Reynier vom Feuer, p. 102.)

Eine Bleikugel, welche auf 180° erhitzt war, zeigte nach Verflufs einer Minute eine Temperatur von 176,8°; nach 2 Minuten 173,0, nach 3 Minuten 170,0; nach 4 Minuten 167,0, nach 5 Minuten 164,4. (Meyer in dessen Abhandl. über den Wärmestoff, p. 253.)

Bei diesem Versuche war die Temperatur der äussern Luft = 61,5. (A. a. O.) Das Blei ist desto spröder, je näher es dem Schmelzpunkte durch das Feuer gebracht wird. (Cramer's *Elem. art. docim.* I, p. 24.) Nach *Baumé* wird das Blei durch eine Hitze, die wenig stärker ist, als die des siedenden Wassers, spröde und brüchig gemacht. — Fliessendes Blei kann nach den Beobachtungen desselben Chemikers lange Zeit flüssig bleiben, und zwar ganz kalt, und in einer kalten Temperatur, ohne zu gestehen. Aber die geringste Bewegung macht es gestehen; als der Tiegel, worinn sich die fliessende Masse befand, zerschlagen wurde, flofs das Blei auf den Boden, und figirte sich. (Neues polytechnisches Magazin, II, p. 240—241.)

Blei stockt nach *Newton* bei 95° des Leinölthermometers, bei 535° Fahr. und 2032° des Luftthermometers; (Lambert's Pyrometrie, p. 147) nach *Ziegler* bei 625° Fahr. und 2219° des Luftthermometers. (A. a. O. p. 148.)

Blei schmilzt, wenn Leinöl zu kochen anfängt; (Rinmann's Geschichte des Eisens, I, p. 265) es ist strengflüssiger, als Zinn und Wismuth. (A. a. O.)

Newton setzt den Schmelzpunkt des Bleis auf 226° R. und 540° Fahrenh.; 2043° des Luftthermometers; (Lambert's Pyrometrie, p. 251) 96° des Leinölthermometers. (A. a. O. p. 147.) *Kraft* auf 230¼° R. und 550° Fahr. (Luz über Thermometer, p. 259) oder 2065° des Luftthermometers (Lambert's Pyrometrie, p. 277); *Musschenbroek* auf 769° Fahr., oder 2515° des Luftthermometers; (A. a. O. p. 125.) Die Akademiker zu Dijon auf 230° Reaum. (Fischer's phys. Wörterb. IV, p. 441.)

Biot fand die Temperatur des schmelzenden Blei's 210°, 8 R., wenn er sein Thermometer in eine Kupferstange einschlofs, und 206°, 4 R, wenn er sich einer Eisenstange zu gleichem Zwecke bediente. (Gilbert's Annalen, XVII, p. 238.)

Thomson setzt den Schmelzpunkt des Blei's auf 504°. (System der Chemie, I, p. 470.)

In *Halles* Magie (T. III, p. 490) wird gesagt, das Blei fange sowohl auf der höchsten Spite der Pyrenäen, als zu Bordeaux bei 585° des Thermometers zu schmelzen an.

Nach *Musschenbrock's* Versuchen wurde eine Bleistange durch ein in der Mitte derselben angebrachte Weingeistflamme um 155, durch zwo Flammen um 274; durch zwo 2½'' von einander entfernte Flammen um 262° des Mikrometers, (oder einer Maschine, die gleich einer Uhr durch einen Zeiger den 12500sten Theil eines Zolles bei der Ausdehnung der Metalle angezeigt, wenn dünne Zaine durch Lampenfeuer von Weingeist erwärmt werden) ausgedehnt. Lambert's Pyrometrie, p. 189—190; Rinmann's Geschichte des Eisens, I, p. 130.)

Wenn das Volumen des Blei's bei 32° Temp. = 120000 angenommen wird, so ist es bei 212° Temp. = 120344. (Smeaton in Thomson's System der Chemie, I, p. 454.)

Die Verdünnung des Blei's durch die Wärme verhält sich gegen die Verdünnung des Zinns = 155 : 153. — *Reaumur* zeigte durch sichere Versuche, daſs das Blei, wenn es flüssig ist, ein gröſseres Volumen einnimmt, als das feste. — Bleistücke, welche man in fliessendes Blei wirft, sinken in letzterem zu Boden. (Mineralogische Belustigungen, T. VI, p. 12—13.) Beim Ausgiessen erhalten die Klumpen eine eingedrückte Oberfläche. (Reaumur in Rinmann's Geschichte des Eisens, I, p. 138.)

Das Blei soll in Haarröhrchen immer etwas tiefer stehen, als im Schmelzgefässe. (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 491.)

Wenn man Blei auf der Kapelle schmilzt, einen nassen Lappen auswendig heranlegt, und den untern Theil der Kapelle in kaltes Wasser taucht, so zieht sich die Oberfläche des Metalls plötzlich zusammen, wird steif, jedoch wird die sich bildende Kruste von dem inwendigen flüssigen Theile des Metalls sehr schnell durchbrochen, welcher in kleinen Strahlen oder Strömen heraus dringt, welche übrigens nicht sehr in die Höhe fahren, und bald hart werden. (Morel Goldscheider bei der Münze zu Paris in Lewis phys. chem. Abhandl. I, p. 479.)

Wenn man reines geschmolzenes Blei in einen hölzernen stark mit weiſser Kreide bestrichenen Trog gieſst, und es wie Haber schwingt, bis es ganz erkaltet ist, so erhält man es in mehr oder minder kleinen Körnern, welche man vermittelst des Siebens von einander trennen kann. (Schlüter's Probierbuch, p. 28.) 1)

Läſst man das geschmolzene Blei langsam erkalten, so crystallisirt es. Der Abt Mongez erhielt es in vierseitigen Pyramiden, die auf einer ihrer Seiten lagen. Jede einzelne Pyramide schien aus drei verschiedenen Lagen zu bestehen.

1) Wallerius (*dessen Metallurgie, p.* 144) *sagt, das Blei könne durch wiederholtes Schmelzen in Silber verwandelt werden.*

Pajot erhielt polyedrische Crystalle von 32 Seiten, die durch das Zusammenstossen von sechs vierseitigen Pyramiden gebildet wurden. *Journal de Phys.* XXXVIII, p. 53; Thomson's System der Chemie, I, p. 222.)

In einer sehr erhöhten Temperatur kocht und verdunstet das Blei. (A. a. O.)

Blei und Elektricität.

Unter den Metallen ist das Blei der schlechteste Elektricitätsleiter. (Wilke in Priestley's Gesch. der Elektricität, p. 487.)

Nach *Ritter's* Versuchen nimmt das Blei in der elektrischen Spannungsreihe der Körper seine Stelle unmittelbar nach dem Zink und vor dem Zinn ein. 1) (Gilbert's Annal. XVI, p. 290.)

Nach *Hauy's* Versuchen nimmt das Blei die Glaselektricität ein. 2) (Gilbert's Annalen, T. XVII, p. 443.)

Der Arzt *le Monnier* hieng eine ohngefähr 4'' im Durchmesser haltende Bleikugel an einem seidenen Faden auf, und elektrisirte sie vermittelst einer Flasche; 5 oder 6 Sekunden nachher näherte er ihr den Finger, und bemerkte genau die Stärke des Eindrucks, der dadurch bewirkt wurde, und um sich noch mehr davon zu versichern, wiederholte er den Versuch sehr oft; hierauf nahm er einen sehr dünnen zu einem Parallelepipedon zerschnittenen Bleistreifen, dessen Länge dem halben Umkreis eines grofsen Cirkels der Bleikugel, und dessen Höhe dem Durchmesser der Bleikugel entsprach; dieser Bleistreifen wurde an einem seidenen Faden aufgehängt. Es fand sich, dafs der aus dem Streifen gezogene Funken gerade eben stark war, als der aus der Kugel gezogene.

Der Arzt *le Monnier* elektrisirte vermittelst einer Flasche einen sehr dünnen, ohngefähr 3½' langen und 4'' breiten Bleistreifen, der an einem seidenen Faden aufgehängt war. Er beobachtete zu wiederholten Malen den Grad der Stärke des Funkens, der vermittelst des Fingers daraus gezogen wurde. Hierauf rollte er diesen Bleistreifen zusammen, und bildete daraus einen 4'' hohen und 3'' im Durchmesser haltenden Cylinder. Die dem Cylinder mitgetheilte Electricität war sehr schwach, weit schwächer, als wenn der Streifen völlig ausgebreitet war. — Eine viereckigte Bleiplatte, deren Oberfläche der des schma-

1) *Ritter's Methode, um dieses zu bestimmen, s. bei Platina und Elektricität.*

2) *Hauy's Methode, um dieses zu bestimmen, s. bei Platina und Elektricität.*

len Bleistreifens gleich war, nahm bei weitem nicht so viel Electricität an, als dieser Streifen. — Zween völlig gleiche Bleistreifen, deren jeder 8″ lang und 5″ breit war, wurden an einem seidenen Faden aufgehängt, und elektrisirt. Sie gaben nur schwache, aber beinahe gleich lebhafte Funken. Einer dieser Streifen wurde der Länge nach in 5 gleiche Theile geschnitten, welche an ihren Enden an einander geheftet, und an einem seidenen Faden aufgehängt und elektrisirt wurden. Der daraus gezogene Funken war sehr lebhaft, während der aus dem andern nicht zerschnittenen Streifen gezogene so schwach erschien, dafs er nicht das mindeste Geräusch verursachte. Jeder der schon erwähnten 5 Streifen wurde nochmals in 2 Theile zerschnitten. Die Elektricität, welche sich diesen 10 Streifen mittheilen liefs, schien noch stärker zu sein, als diejenige, welche den fünfen mitgetheilt worden war. Jeder der 10 Streifen wurde nochmals in zween Theile zerschnitten, und diese 20 sehr schmalen Streifen nahmen beinahe eben so viel Elektricität an, als le Monnier's grofses Sprachrohr. Als aus diesen 20 Streifen ein 8″ langes und 10‴ dickes und 3‴ breites Parallelepigedon gebildet wurde, so war die Electricität, welche sie unter dieser Form annahmen, unendlich schwächer, als wenn sie an ihren Enden vereinigt waren, auch merklich schwächer, als diejenige, welche sich der vorhin erwähnten Platte mittheilen liefs. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1746, p. 461 — 463.)

Man hänge einen ausgehöhlten, 6 Linien im Durchmesser haltenden Knopf von Blei mit Zwirnfäden an einen metallenen Ring von 15 Zoll im Durchmesser auf. In die Achse dieses Ringes, welcher von zween Gestellpfosten getragen wird, stelle man eine geglättete metallene Kugel, welche 4 Zoll im Durchmesser hält, und durch einen Drath dergestalt an den Leiter angebracht ist, dafs der Mittelpunkt der Kugel und des Knopfs, welcher letztere mit der erstern in Berührung gesetzt wird, auf der nemlichen Horizontallinie steht. Diese Vorrichtung lasse man einige Tage stehen, und elektrisire hierauf den ersten Leiter. Sobald er anfängt, elektrisirt zu werden, so wird der bleierne Knopf angezogen. (Marat über Elektricität, p. 398—399.) Die Stärke dieser Anziehung entspricht der Leitungsfähigkeit des Blei's für Elektricität. (A. a. O.)

Cigna setzte eine Bleiplatte auf elektrische Körper, brachte ein elektrisirtes Band daran, und bemerkte, dafs dasselbe sehr schwach angezogen ward. Als er seinen Finger an das Blei brachte, fuhr ein Funke heraus, worauf das Band von der Platte lebhaft angezogen wurde, und beide mit einander nicht die geringste Merkmale von Elektricität äufserten. Bei der Absonderung des Bandes erschienen sie beiderseits wieder elektrisirt, und es kam zwischen der Platte und dem Finger ein Funken zum Vorschein. (A. a. O., p. 177.)

Wenn man eine Bleiplatte auf einen elektrischen Körper legt, einen elektrisirten an die Bleiplatte bringt, und sie auf der entgegengesetzten Seite mit einem Metalldrath berührt, so entsteht ein Funke. (A. a. O. p. 182.)

Eine ein Zoll dicke Bleikugel näherte *le Roy* einem elektrisirten Körper; aber er bemerkte kein Licht an ihr, und sie entzog dem Körper nichts von seiner Elektricität, als sie noch einen Zoll von ihm entfernt war. Sobald er sie aber etwas mehr genähert hatte, dann lokte sie schnell etliche starke Funken heraus, welche mit einem merklichen Geprassel erschienen. (Rozier's Beobachtungen über Natur und Kunst, I, p. 212 — 213.)

Wenn man mit einer bleiernen Kugel einen elektrischen Funken abnimmt, so spielt seine Farbe ins Violette. (Wiegleb's Magie, VII, p. 85.)

Man hat Beispiele, daſs Blei auf Thurmspitzen durch den Blitz dergestalt geschmolzen wurde, daſs es glühend auf den Thurm herabfloſs. (Donndorf über Elektricität, p. 624.)

Priestley sagt, er sei nicht im Stande gewesen, die elektrische Explosion über die Oberfläche von geschmolzenem Blei hinwegzubringen, ungeachtet keine der Ruthen, womit die Entladung geschah, die Metalle berührte. Auf der Oberfläche entstand ein dunkler Eindruck, und blieb völlig sichtbar, ungeachtet das Metall sich in dem Zustande des Schmelzens befand. (Geschichte der Elektricität, p. 4 4.)

Eine Bleiplatte von ⅞ Linie im Durchmesser wurde durch die Explosion einer electrischen Batterie von 4 Quadratfuſs Belegung durchbohrt. (Kortum in Voigt's Magaz. T. X, St. 3, p. 62.)

Im luftleeren Raum wurde ein Bleidrath durch die Explosion einer elektrischen Batterie von etwa 135 Quadratfuſs Belegung blos geschmolzen und in Stücken zerschlagen, aber es zeigte sich nur wenig Dunst. (Deimann und Troostwyk in Voigt's Magazin, T. VII, St. 1, p. 112.)

Blei und Galvanismus.

Das Blei leitet den galvanischen Strom, jedoch scheint es diese Eigenschaft nur in sehr geringem Grade zu besitzen. (Fourcroy's *Syst. des connoiss.* VI, p. 54.)

Nach *Cavallo's Lind's* und *Arnim's* Versuchen folgt das Blei in Rücksicht auf Leitungsfähigkeit für Galvanismus unmittelbar auf das Zinn, und geht dem Eisen voran. (Fischer's phys. Wörterb. I, p. 967 — 968; (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 137.)

Blei und Magnetismus.

Das Blei scheint die magnetische Kraft in ihrer Wirkung und Richtung nicht aufzuhalten. (Halle's Magie, III, 154.) Zwei künstliche Magnete, deren jeder aus 4 gehärteten 360 Millimètres langen und 4 Millim. dicken Stahlstäben bestand, so dafs jeder derselben 28 Millim. breit, 8 Millim. dick, und 360 Millim. lang (12,4''' br., 3,6 '' d., 13,3'' lang) war, wurden beide in einer geraden Linie mit ihren entgegengesetzten Polen einander gegenüber gestellt, und 20 Mill. (8,8''') von einander entfernt. Ausserhalb ihres Wirkungskreises wurde eine 7 Millim. (3,1''') lange, und 40 Milligrammes (0,75 franz. Grains) wiegende Bleinadel, mittelst eines einfachen Fadens Coconseide, so wie diese vom Seidenhaspel kommt, aufgehängt. Sie befand sich am untern Ende eines kleinen Stiftes befestigt, dessen Kopf eine horizontale Nadel trug, die sich längs eines kleinen eingetheilten Kreises hinbewegte. Dieser Kreis, und der kleine Cylinder, der ihn trug, waren an einem horizontalen Arme befestigt, der längs einer senkrecht stehenden Säule beweglich war. Als die Bleinadel so hoch über die Magnetstäbe gehängt war, dafs sie sich ganz ausserhalb ihres Wirkungskreises befand: so liefs man sie oscilliren, und bestimmte aus der Menge ihrer Oscillationen in einer gegebenen Zeit die Kraft der Windung des Fadens. Dem Versuche zufolge brachte sie auf vier Schwingungen 44'' zu. Sobald sie zur Ruhe gekommen war, so stellte man sie mittelst des Kreises genau in die Richtung der Magnetstäbe, und liefs sie alsdann zwischen die beiden Magnetstäbe hinab. Hier wurde sie aufs neue in Schwingung gesetzt; nun vollendete sie vier Schwingungen in 18''. (*Coulomb*, in Gilbert's Annalen, XII, 196—198.)

Blei und Lebensluft.

In der von *Lavoisier* aufgestellten Affinitätscolumne der Lebensluft nimmt das Blei seine Stelle unmittelbar nach dem Nickel und vor dem Zinn ein (*Encyclop. méth. Chim.* III, 449); in der von *Fischer* aufgestellten unmittelbar nach dem Eisen und vor dem Zinn (Physik. Wörterb. III, 557); in der von *Thomson* (dessen System der Chemie, I, 29) aufgeführten unmittelbar nach dem Wismuth und vor dem Kupfer.

Reine Luft in einer Flasche mit Blei eingeschlossen und lange Zeit geschüttelt, wird verdorben. (De la Metherie über reine Luft, II, 548.)

Blei, Lebensluft, Wärme.

Wenn man Blei unter dem Zutritt der Lebensluft einer bis auf einen gewissen Grad erhöhten Temperatur aussetzt, so wird es in einen Metallkalk verändert; es äussert sich bei diesem Processe eine Lichterscheinung, deren Wahrnehmung aber genaue Aufmerksamkeit erfordert. (Bourguet's chem. Handwört. fortgesetzt von Richter, T. V, 370—371)

Lentin fand, daſs weiches in ganz dünne Stücke zerschnittenes Tafelblei, in einem gläsernen Gefäſse, aus welchem die atmosphärische Luft durch die Hitze ausgetrieben worden war, und in welches Lebensluft hineingeleitet wurde, durch Erhitzung, selbst bis zum Glühen, nicht geschmolzen werden konnte. Das Blei verlor seinen Metallglanz, und wurde an den Kanten, da wo die Stücke das Glas berührten, gelb; die sehr dünnen Bleistreifen lagen noch in der nemlichen Gestalt, in welcher sie in den Apparat gebracht waren, ob sie gleich zuletzt hellroth glühten. Ein beträchtlicher Theil des Bleis war in Kalk verwandelt worden, und andere Stücke hatten wenigstens ihren Glanz verloren. (Gren's neues Journal der Physik. II, 108—109.)

In eine gläserne, an beiden Enden offene Kugel, von 2 Pariser Zollen im Durchmesser brachte Professor *Schmidt* in Gieſsen fein zerschnittene Bleistreifen, ungefähr eine Unze. Der eine Hals der gläsernen Kugel war vermittelst einer biegsamen pikelschen Röhre mit dem Hahne einer in Messing gefaſsten, oben offenen, gläsernen Glocke verbunden. Die Glocke stand in einer Wanne mit Wasser, und war zum Theil mit dephlogistisirter Luft aus Quecksilberkalk gefüllt. Von der andern Oeffnung der Kugel führte eine gekrümmte Röhre unter einen Recipienten der pnevmatischen Geräthschaft. Die Glaskugel war schwebend über einem Kohlenbecken aufgehangen. Sobald die Hitze die atmosphärische Luft aus der Kugel getrieben hatte, lieſs *Schmidt* durch die Oeffnung des Hahnes dephlogistisirte Luft aus der Glocke zu, und verstärkte nach und nach das Feuer bis zum Rothglühen der Kugel. Ehe dieses erfolgte, wurde das Blei schon geschmolzen. Zwar lagen die einzelnen Stückchen noch auf dem Boden der Kugel unvereinigt; jedoch waren die Ecken abgerundet, und das Kalkhäutchen oscillirte auf der Oberfläche. Da *Schmidt* bei der Fortdauer des Processes weiter nichts Merkwürdiges fand, so beendigte er den Versuch. Die Bleistücke fanden sich nach dem Erkalten lose unter sich zusammen, und an die Seitenwand des Glases gebacken. Die Oberfläche derselben war verkalkt. Die während des Versuchs in den Recipienten übergegangene dephlogistisirte Luft schien noch unverändert. Ein glühender Span entzündete sich in derselben zu wiederholten Malen.

Bei

Bei einem zweiten Versuche wurde aus Braunstein entbundene Lebensluft angewandt. Der Erfolg dieses Versuchs war mit dem des vorhergehenden, bis auf folgende Umstände, ganz einerlei. Die Bleistreifen schmolzen dieses Mal durch stärkeres Klopfen an die Kugel gröfstentheils zusammen. Nachdem dieses geschehen war, und *Schmidt* die Glocke etwas schnell tiefer unter Wasser tauchte, wodurch ein starker Strom von dephlogistisirter Luft in die Kugel geblasen wurde, erstarrte das geschmolzene Metall wieder auf einen Augenblick. Bei verstärktem Feuer kam das Blei von neuem in Flufs, und blieb darin, so lange der Versuch dauerte, ungeachtet die dephlogistisirte Luft beständig aus der Glocke in die Kugel und aus dieser in den Recipienten überströmte. *Schmidt* füllte ferner ein Zwölfunzenglas mit dephlogistisirter Luft aus Quecksilber, trocknete dieselbe mit ätzendem Laugensalze, und brachte hierauf klein geschnittenes Blei in das Glas, welches er luftdicht verpfropfte. Hierauf erhitzte er den Boden des Glases nach und nach bis zum Glühen. Das Blei flofs, ehe der Boden glühte, ganz in eine Masse zusammen, und fieng an, sich stark auf der Oberfläche zu verkalken. Als die erkaltete Flasche unter Wasser geöffnet wurde, so drang etwas Wasser hinein. Der Ueberrest der dephlogistisirten Luft war noch unverändert. (Gren's neues Journal der Physik, II, 288—290.)

Mit dem zur Entbindung der Lebensluft aus Quecksilberkalk bestimmten Apparat a b c d (Taf. I, Fig. 3) wurde die Vorrichtung d e f g verbunden, welche zur Erhitzung des Metalls in Lebensluft diente. Die einzelnen Theile dieser Maschine sind folgende: a b ist die Röhre zum Einfüllen des Quecksilberkalks, b das Gefäfs, worin der Quecksilberkalk geglüht wird, c ein Sack zum Auffangen des reducirten Quecksilbers, c d die Röhre, durch welche die Lebensluft entweicht. Sie endigt sich hier in eine Spitze, welche durch den Pfropfen d zu dem andern Theile des Apparats d e f führt; e ist eine Kugel, worin das Metall bis zum Glühen erhitzt wird, e f eine cylinderförmige Röhre, zum Einbringen des Metalls, welche bei f mit einem Korke verschlossen wird. Durch den Kork geht die gekrümmte Röhre f g, welche zu einem unter Wasser umgestürzten Recipienten führt. In die Kugel b wurde eine Unze rothen Präcipitats gebracht, in das Gefäfs c 100 Grane klein geschnittenes Blei, hierauf der rothe Präcipitat bis zum Hellrothglühen erhitzt, und als die Lebensluft in hinlänglicher Menge und Reinigkeit sich entband, auch das Gefäfs e nach und nach bis zum Weifsglühen gebracht. Das Blei schmolz, noch ehe das Glas anfieng zu glühen, und blieb geschmolzen, so lange das Gefäfs über dem Feuer war, auch nachdem dieses weifs glühte. Nun bildete sich sehr schnell eine feste Kalkrinde auf der Oberfläche des flüssigen Metalls, und die ganze Masse lag, von oben herab betrachtet, als ein hell glühender fester Körper auf dem Boden des Gefäfses. Wenn man den Apparat d e f etwas neigte, so sah man

sehr deutlich das noch flüssige Metall sich unter der festen Kalkrinde bewegen. Während dieses Versuchs gieng die dephlogistisirte Luft beständig in den umgestürzten Recipienten über. Sie war von der reinsten Beschaffenheit. Nachdem die Gefäfse erkaltet waren, fand sich sowohl der Kalk, als das Metall an das Glas angeschmolzen, und konnte ohne Zerbrechung des Gefäfses nicht herausgenommen werden. Die Oberfläche des Bleikalks war gröfstentheils gelb, an einigen Stellen roth, wie Mennige. — Der vorige Versuch wurde unter denselben Umständen wiederholt, aber diesmal beständig an dem Apparate geschüttelt, um die Entstehung der festen Kalkrinde zu verhüten. Es hatte sich bereits auf der Oberfläche des flüssigen Metalls eine beträchtliche Menge eines schwärzlichten Kalks gebildet, welcher noch lose auf derselben herumschwamm, als man bemerkte, dafs der Korkstopfen, welcher den Apparat d e f mit der Luftentbindungsflasche verband, durch das beständige Schütteln etwas lose geworden war. Während den wenigen Augenblicken, als der Stopfen befestigt und mit dem Schütteln nachgelassen wurde, sah *Schmidt* den losen Kalk mit Funken brennen, wie wenn man Kohlenstaub in eine Flamme streut, und zugleich zu einer festen Rinde erhärten, welche nun hellglühend den Boden des Gefäfses bedeckte. Nach dem Erkalten fand sich sowohl die Kalkrinde, als das wenige noch darunter befindliche Metall an den Boden des Glases angeschmolzen. Die Farbe des Kalks war durchaus gelb. Sowohl bei diesem, als bei dem vorhergehenden Versuche befand sich die Oeffnung des Schmelzapparats nicht, wie in der Zeichnung angegeben ist, oben bei f, sondern d gegenüber. Man konnte daher nicht wohl, ohne den Apparat zu verletzen, den Zustand des Metalls unter der Kalkrinde untersuchen. Es wurde daher noch folgender Versuch mit dem in der Zeichnung abgebildeten Apparate angestellt.

Zweihundert Grane zerschnittenes Blei wurden in diesem Apparate auf die mehr beschriebene Weise behandelt. Die Erscheinungen waren wie bei dem Stanniol, unter denselben Umständen; nur erfolgte die Verkalkung des Bleis schneller. Uebrigens bildete sich keine feste Kalkrinde, obgleich das Gefäfs auf eine kurze Zeit stehen gelassen wurde. Als das Blei gröfstentheils verkalkt war, und der Kalk sowohl, als das noch übrige Metall, weifs glühten, wurde der Boden des Gefäfses so stark angegriffen, dafs er flofs, und das noch übrige geschmolzene Blei in das Feuer entweichen liefs. (A. a. O. 291 — 294.)

Ingenhoufs brachte an das Ende eines Bleidraths ein Stückchen einer entzündbaren Substanz, zündete dasselbe an, und tauchte das Metall in dephlogistisirte Luft, und sah es alsobald in dem vollkommensten Stande des Glühens; unmittelbar darauf entzündete es sich; jedoch erhielt sich die Flamme nicht lange. Der in Brand gerathene Theil löste sich von dem übrigen bald

ab, und das Feuer verlöschte. Das Metall hatte sich nicht über ¼″ lang verzehrt. (Vermischte Schriften, II, 376—377.)

Wenn man Blei um einen stählernen Drath windet, letztern an der Flamme einer Kerze anzündet, und nun die Vorrichtung in reine Luft bringt: so macht das Blei eine blasse Flamme, deren Spitze in einen weifslichten und dicken Rauch sich endigt. (Ingenhoufs a. a. O. p. 377—378.)

Blei, Lebensluft, Elektricität.

Auf Blei, welches sich in Lebensluft 1) befand, wurde die Explosion einer elektrischen Batterie von 225 Quadratfufs Belegung geleitet. Das ganze Blei wurde hierdurch in einen gelben dem Mastikot vollkommen gleichen Kalk verwandelt. (Van Marum in s. Beschreib. der Teyler'schen Elektrisirmaschine und der damit angestellten Versuche, II, 26.)

Auf einen in reiner Luft befindlichen Bleidrath wurde die Explosion einer elektrischen Batterie von etwa 135 Quadratfufs Belegung geleitet. Die Farbe des entstehenden Bleidampfes verrieth die Verkalkung des Metalls; die Luft war fast bis zur Hälfte vermindert, und zeigte dann bei der Vermischung mit nitröser fast keine Verschluckung mehr. (*Deimann* und *van Troostwyk* in Voigt's Magazin, T. VII, St. 1, S. 111)

Blei um einen stählernen Drath gewunden, und vermittelst des letztern durch eine elektrische Explosion in dephlogistisirter Luft entzündet, macht eine blasse Flamme, deren Spitze in einen weifslichten und dicken Rauch sich endigt. (Ingenhoufs in s. vermischten Schriften, II, 378.)

Blei, Lebensluft, Galvanismus.

Simon verband den untern Communicationsdrath seiner Voltaischen Säule 2) mit einem senkrecht stehenden Zinkstabe, und befestigte an das Ende des obern Communicationsdraths einen Bleidrath. Die Vorrichtung wurde in eine mit Sauerstoffgas gefüllte Flasche gebracht, und nun der Zinkstab mit dem Bleidrathe berührt. Letzterer verbrannte mit viel stärkerem Glanze, als in atmosphärischer Luft (s. unten Blei, gemeine Luft, Galvanismus), und mit schönen ausfahrenden Strahlen, unter übrigens gleichen Umständen. Die

1) Aus rothem Präcipitat entbunden.

2) Es war eine Zink-Kupfersäule von 40 Lagen und achtzölligen Platten; die feuchten Leiter bestanden aus Tuchscheiben in Kochsalzlauge getränkt. A. a. O. p. 326.

Verbrennung war nur insofern fortdauernd, als man sie beständig mit dem Drathe des entgegengesetzten Pols in Berührung hielt. (Gilbert's Annalen, T. IX, 406 — 407.)

Bleioxyde.

Boyle wog den Bleikalk in der Luft und im Wasser, und fand, dafs, da das Blei gegen das gemeine Wasser wie 11⅓ : 1 ist, der Kalk dieses Metalis sich zu eben diesem Wasser = 9 : 1 verhält. (Mineralogische Belustigungen VI, 14.)

Nach *Humboldt* ist das specifische Gewicht des Bleikalks = 8,9400.) (Crell's Annalen, 1792, I, 420.)

Auf der niedrigsten Stuffe der Oxydation steht das Blei im grauen Bleikalke; 100 Theile dieses Kalks enthalten, nach *Trommsdorf*, 8,31 Sauerstoff. (Journal der Pharmacie, T. VI, St. 1, p. 92.)

Auch nach *Lavoisier* enthält dieser Bleikalk nicht über 8 bis 9 Pfund Sauerstoff im Zentner. (Crell's Annalen, 1788, II, 469.)

Nach *Schurer* (*Synthesis oxygenii*, p. 38) geben 100 Pfunde Blei 109,00 Pfunde aschgraues Oxyd.

Man nennt dieses Bleioxyd auch grauoxydirtes Blei, Bleiasche, *Cinis plumbi*, *Calx plumbi grisea*, *Oxydum plumbi griseum*, *Oxyde de plomb gris*. (Bourguet's chem. Handwörterb. T. II, 242.).

Proust zeigte, dafs die Bleiasche eine Mischung aus gelbem Bleioxyd und metallischem Blei ist. (Neues allgem. Journal der Chemie, IV, 98.)

Proust erwähnt eines braunen Bleioxyds, dessen Sauerstoffgehalt er aber nicht angibt. (Neues allgem. Journal der Chemie, III, 35.) Dieses Oxyd ist ein geschmackloses Pulver von flohbrauner Farbe, äusserst fein und leicht.

Der gelbe Bleikalk wird auch *Massicot* 1), Bleigelb, *Cerussa citrina*, *Oxydum plumbi luteum*, *Oxyde de plomb jaune* genannt (Bourguet's chem. Handwörterb. I, 242); auch wohl *Masticot*, *Minium flavum* (Macquer's chem. Wörterb. IV, 132.)

Hundert Theile dieses Kalks enthalten 8,99 Sauerstoff. (Trommsdorf a. oben a. O.)

Man macht einen Unterschied zwischen dem gemeinen Bleigelb, dessen Farbe mehr ins Graue oder Schmutziggelbe fällt, und zwischen dem Massicot,

1) Der Massicot dient als gelbe Farbe in der Malerei. (Macquer's Wörterb. IV, 132.)

welches weit schöner und dunkelgelber ist. 1) (Macquer a. a. O.) — Nach *Proust* enthält das Blei in diesem Zustande der Oxydation 0,09 Sauerstoff; nach *Fourcroy*, der ein weifsgelbes und ein dunkelgelbes Bleioxyd annimmt, 0,06 bis 0,09 Sauerstoff; nach *Bucholz* enthalten 100 Theile des gelben Bleioxyds 2) $7\frac{11}{17}$ Sauerstoff. (Neues allgemeines Journal der Chemie, V, 257 bis 259); in diesem Mischungsverhältnisse erhält sich das gelbe Bleioxyd selbst beim Uebergange in den halbverglasten Zustand. (A. a. O. p. 270.) Nach *Thomson's* Versuchen besteht das gelbe Bleioxyd 3) aus 89,7 Blei und 10,3 Sauerstoff. (A. a. O. IV, 95.) Es ist ein Pulver von einer lebhaften gelben Farbe, und geschmacklos. (Thomson a. a. O. p. 97.) *Fourcroy* sagt: die Farbe des Massicot sei schmutziggelb, zuweilen ins Grünlichte fallend. (*Syst. des connaiss. chim.* VI, 69 — 70.)

Hundert Theile des halbverglasten Bleikalks enthalten 9,25 Sauerstoff. (Trommsdorf a. oben a. O. p. 93.) Nach *Thomson* enthalten 97 Grane dieses Kalks beinahe 4 Gr. Kohlensäure. (Neues allgem. Journ. der Chem. IV, 109.)

Synonymen desselben sind: Bleiglätte, Silberglätte. 4) (*Lythargyrium*, *Calx plumbi subvitrificata*, *Oxydum plumbi semivitreum*. *Lytharge*, *Oxyde de plomb demivitreux.* (Bourguet a. oben a. O.) Bei den Arabisten heifst die Bleiglätte *Almakanda*, *Almakist*, *Almarial*, *Almarchaz.* (*Encycl. méth. Chim.* II, 174 — 175.)

Dieser Bleikalk soll, nach *Bourguet* eine schuppige Masse von einer blafsröthlichgelben Farbe darstellen (a. a. O.); nach *Sage* macht er keine ganzen und durchsichtigen Stücke aus, sondern besteht gewöhnlich aus sechseckigen, gelben oder röthlichen, halbdurchsichtigen Blättern; ist er röthlich, so erhält er den Namen Goldglätte, ist er von gelblichweifser Farbe, so wird er Silberglätte genannt. (Wolf's Handbuch der Probirkunst nach le Sage's Grundsätzen, p. 13.)

1) Einige behaupten, dafs jenes aus Blei, dieses aber aus verkalktem Bleierze bereitet werde. (A. a. O. p. 133.)

2) Durch eine halbstündige lebhafte Glühung des Niederschlags aus der warm bereiteten Auflösung des Bleis in Salpetersäure durch kohlensaures Natron erhalten. (A. a. O. p. 258 — 259.)

3) Jedoch bemerkt *Thompson*, dafs das von ihm zum Versuche angewandte Blei anderthalb p. C. Spiesglanz enthalten habe. (A. a. O. p. 96.)

4) Sehr viel Bleiglätte verbrauchen die Töpfer, um ihre irdenen Gefäfse damit zu glasiren. Man bedient sich ihrer auch zu verschiedenen Pflastern, und andern äusserlichen Mitteln. Man gebraucht sie in der Malerei, um das Leinöl trocknend zu machen; endlich nimmt man sie noch zu einigen Glasvermischungen. (Macquer's chem. Wörterb. I, 519.)

Fourcroy sagt, die Glätte komme entweder in kleinen, röthlichten, glänzenden, verglasten Schuppen vor, und dann heisse sie käufliche Silberglätte (*Lytharge marchande*), weil sie im Handel vorgezogen wird; oder sie heisse Goldglätte (*chrysitis*), wegen ihrer Farbe. Derjenige Theil, welcher eine gröfsere Hitze ausgehalten hat, in seiner Verglasung weiter fortgerückt und blafsgelb ist, heifst *Lytharge d'argent*, *argyritis*; Frischglätte, *Lytharge fraiche*, heifst dieses Oxyd, wenn es noch vollkommener geschmolzen ist, und unter der Form von Tropfen- oder Stalaktiten erscheint. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, 67.)

Thomson sagt, die Glätte bestehe aus Schuppen, die theils goldgelb, theils roth seien, und einige Elasticität haben. (Neues allg. Journal der Chem. IV, 108.)

Hundert Theile des glasartigen Bleikalks enthalten 9,75 Sauerstoff (Trommsdorf a. oben a. O. p. 93). *Trommsdorf* bemerkt übrigens, dafs das Verhältnifs dieser Bestandtheile blos durch Schätzung bestimmt ist, weil die Versuche hiebei gar keine Genauigkeit gaben. (A. a. O.)

Dieser Bleikalk ist gelb; man nennt ihn auch Bleiglas *Vitrum Saturni*, *Oxydum plumbi vitreum*, *Oxyde de plomb vitreux* (Bourguet's chem. Handwörterb. I, 242), *Verre de plomb* (Macquer's chem. Wörterb. I, 511). Dieses Bleiglas ist sehr durchsichtig. (De la Metherie über reine Luft, T. II, 340.)

Scheele führt ein schwarzes Bleioxyd 1) an, welches für sich in einer gläsernen Retorte destillirt wieder gelb werden soll, doch nicht eher, als bis es nahe genug an den Grad der Hitze komme, wobei es fliessen wolle. Dieses gelbe Pulver verhalte sich in allem, wie gewöhnlicher gelber Bleikalk. (Scheele's phys. chem. Werke, II, 90.)

Rother Bleikalk.

Synonymen: Mennige, *Minium*, 2) *Calx plumbi rubra*, *Oxydum plumbi rubrum*, *Oxyde de plomb rouge*. (Bourguet a. oben a. O.)

1) Dieses Oxyd erhielt *Scheele*, als er Mennige in reiner, mit drei Theilen Wasser verdünnter Salpetersäure auflöste, wo alsdann ein schwarzes Pulver zurückblieb, welches sich in der Säure nicht auflöste. (A. a. O.)

2) *Das* Minium *der Alten war der Zinnober. In der Folge aber wurde statt des Zinnobers auch die Mennige unter diesem Namen gemifsbraucht* (Plinius, H. N. XXXIII, 26); *welche auch sonst* minium secundarium, Sandaracha adulterina (Plinius l. c. XXXV, 22) *genannt wurde.*

Hundert Theile des rothen Bleikalks enthalten 11,513 Sauerstoff. (Trommsdorf a. oben a. O. p. 93.)

Nach *Thomson* enthält die Mennige 76,72 gelben Bleioxyds und 14,00 braunen Oxyds. Hundert Theile Mennige sind also zusammengesetzt aus 88 Theilen Blei und 12 Theilen Sauerstoff. (Neues allgem. Journal der Chemie, T. IV, 106—107.) Nach *Lavoisier* ist in 12 Lothen Mennige eine Drachme und 12 Grane schon gebildete Luftsäure enthalten. (Crell's Annalen, 1788, II, 73.)

Nach *Justi* besitzt die Mennige eine sehr hellrothe Farbe, die stark ins Gelbliche fällt, oder eine hochgoldgelbe Farbe, die stark ins Röthliche fällt. *Justi* behauptet, wenn man sie nicht mit etwas Zinnober oder einem andern Roth versetze, so sei sie in der That mehr gelb als roth. (Justi's chem. Schriften, III, 122.) — Nach *Fourcroy* varirt die Farbe des rothen Bleioxyds mehr oder weniger vom Hell-glänzend-pomeranzengelben bis zum Dunkel-Kirschrothen; man sieht so viele Schattirungen davon, als es verschiedene Manufakturen gibt. (*Syst. des connn. chim.* VI, 71.) — *Macquer* beschreibt die Mennige als einen Bleikalk von einem lebhaften und brennenden Roth. (Chem. Wörterb. IV, 172.)

Priestley sagt, eine gute Mennige gleiche in ihrer Farbe frischem dephlogistisirtem Blute ganz vollkommen. (Versuche und Beobachtung. über Luft, IV, 326.)

Auch *Leonhardi* sagt, das Roth der ächten Mennige grenze an die gelbe oder Pomeranzenfarbe; eine tiefere Röthe mache ihre Aufrichtigkeit verdächtig. 1) (Dessen Anmerk. zu seiner Ausgabe von Macquer's chem. Wörterb. IV, 178.)

Die Mennige ist geschmacklos und sehr schwer. 2) (Neues allgem. Journ. der Chem. IV, 106.)

1) *Verfälscht wird sie zuweilen mit Röthelsteine oder Ziegelmehle; welche Verfälschungen — wie man an dem* Sandyx *und* Syricum *der Alten, deren Grund Bleiweißmennige war, ersieht — schon ehedem gebräuchlich waren.* (Plinius, H. N. XXXV, 23, 24.)

2) Man bedient sich der Mennige in der Malerei als einer Farbe, in der Glasmacherkunst als eines Flusses, und in der Apothekerkunst zur Zusammensetzung einiger Pflaster. Sie kommt auch zu den schlechten hellrothen Oblaten zum Versiegeln, welche dadurch giftig werden; ferner zu schlechten Arten des Siegellaks, doch in Verbindung mit Zinnober, welcher, so wie der rothe Quecksilberniederschlag, öfters damit verfälscht wird Auch dient sie zur Bereitung des Firnisses für Wachstapeten und Wachsleinwand, zur Bereitung des rothen Wachses und auch der rothen Masse zu anatomischen Einspritzungen. (Macquer's chem. Wörterb. IV, 178—179.) Die Mennige ist eine der ersten Materien

Fontana behauptet, es gebe ein Saures in der Mennige, wie man dieses durch die Sonnenblumentinktur erfahre, welche davon roth gefärbt werde. (Phys. Unters. über Salpeterluft, p. 149.)

Richter (dessen chem. Gegenst. T. III, 159) gibt die specifische Schwere der Mennige zu 8,0 an.

Proust erwähnt eines braunen Bleioxyds 1) (Neues allgemeines Journal der Chemie, III, 35), welches 21 p. C. Sauerstoff enthalten soll. (A. a. O. T. IV, 105.)

Thomson beschreibt dieses Oxyd als ein geschmackloses, äufserst feines und leichtes Pulver von flohbrauner Farbe (a. a. O. T. IV, 105); es soll nach seinen Versuchen aus 91 Theilen gelben Oxyds und neun Theilen Sauerstoff bestehen; 100 Theile braunen Oxyds enthalten nach ihm 81,6 Blei und 18,4 Sauerstoff. (A. a. O.)

Thomson nimmt nur drei Bleioxyde an: 2)

1) Ein gelbes, 90,5 Blei und 9,5 Sauerstoff enthaltendes, welches er Protoxyd nennte;

2) Ein rothes, aus 88 Theilen Blei und 12 Theilen Sauerstoff bestehendes, welches er Deutoxyd nennt;

3) Ein braunes, aus 80 Theilen Blei und 20 Theilen Sauerstoff zusammengesetzt, welches er Peroxyd heifst. (A. a. O. IV, 110.)

In

zur Glasmacherkunst und der Krystallbereitung, und die Optik verdankt ihr ihre gröfsten Fortschritte. (D'Arcet Neues polytechn. Magazin, I, 336) *Abich* vermuthet, die Holländer raffiniren die englische Mennige nur durch Waschen und nochmaliges Verkalken auf grofsen eisernen Platten; denn dafs sie wirkliche Brennereien davon haben sollten, sei nach den von Nose gemachten wichtigen Bemerkungen gar nicht wahrscheinlich. (Crell's Annalen, 1784, I, 407.)

1) Er erhielt es, als er oxydirt salzsaures Gas durch Wasserströmen liefs, worin Mennige schwebend erhalten wurde. (A. a. O. V, 104.) Nach Thomson erhält man es auch, wenn man verdünnte Salpetersäure auf Mennige giefst; alsdann soll sich nemlich der gröfste Theil des Oxyds auflösen, aber ein braunes Pulver zurückbleiben, worauf die Säure weiter keine Wirkung äufsert. Thomson bemerkt, Scheele habe dieses Oxyd auf die obenerwähnte Art entdeckt und in seiner Abhandlung über den Braunstein beschrieben. Allein in Hermbstädt's Ausgabe von Scheele's Werken, T. II, 90, steht, es bleibe unter den angeführten Umständen ein schwarzes Pulver zurück.

2) Die Bleiasche, sagt er, sei eine Mischung aus Protoxyd und gepülvertem Blei; Bleiweifs und Glätte seien Verbindungen des Protoxyds mit Kohlensäure; ersteres ein Carbonat, letzteres ein Subcarbonat des Blei's. (A. a. O. p. 111.)

In seinem Syst. d. Chemie T. I. 223 — 225, führt *Thomson* vier Bleioxyde auf; 1) ein Protoxyd 1), welches gelb seyn soll, dessen Eigenschaften aber noch nicht näher untersucht sind; Es enthält nur eine sehr geringe Menge Sauerstoff; 2) Ein Deutoxyd 2), welches ebenfalls gelb ist und 0,09 Sauerstoff enthält; 3) Ein rothes Bleioxyd, Tritoxyd 3) oder die Mennige. 4) Ein Peroxyd, 4) welches eine glänzende flohbraune Farbe haben, und 0,21 Sauerstoff enthalten soll. Die zwei ersten Oxyde werden von *Proust* angeführt; das Peroxyd wurde von *Scheele* entdeckt. — *Proust* hat gezeigt, daſs das grünlich graue Pulver, welches bei fortgesetzter Erhitzung der grauen beim Schmelzen des Bleis an der Luft entstandenen Häutchen unter stetem Umrühren in einem offenen Gefäſse entsteht, eine Mischung aus dem Deutoxyd und etwas metallischem Blei sei. — Wird dieses Pulver noch einige Zeit in einem offenen Gefäſse erhitzt: so wird es gelb und in Massicot oder Deutoxyd verwandelt. —

Bleykalk, Licht.

Im Brennpunkte eines Brennglases gab Bleiasche nur sehr wenige Luft, die zum Theil leicht von dem Wasser aufgenommen wurde. Derjenige Theil

1) Man erhält es durch Auflösung des Bleis in Salpetersäure, und durchs Kochen der aus dieser Auflösung erhaltenen Crystalle mit metallischem Blei, diese Crystalle sind gelb und bestehen aus dem Protoxyde des Bleis in Verbindung mit Salpetersäure, das Protoxyd läſst sich durch Cali fällen.

2) Das Deutoxyd des Bleis wird erhalten, wenn man Blei in Salpetersäure auflöst, und Cali in die Auflösung giest. Es fällt ein gelbes Pulver zu Boden, welches das Deutoxyd des Bleis ist.

3) Durch 48 stündiges Erhitzen und Umrühren des feingepülverten Massicots unter dem Zutritt der Luft erhalten.

4) Wird rothes Bleioxyd mit Salpetersäure, deren specif. Gewicht 1260 ist, übergossen: so löset die Säure 185 Theile von demselben auf; allein funfzehn Theile bleiben als ein schwarzes oder vielmehr dunkelbraunes Pulver zurück. Dieses ist das Peroxyd oder braune Oxyd des Bleis, welches *Schele* zuerst entdeckt hat. Die vorzüglichste Methode, es zu bereiten, ist die, welche *Proust* angegeben, und *Vauquelin* nachmals verbessert hat. Man schüttet rothes Bleioxyd in ein Gefäſs, das zum Theil mit Wasser angefüllt ist, und läst gasförmige oxydirte Salzsäure hindurchgehen. Das Oxyd nimmt eine immer dunklere Farbe an, und wird zuletzt aufgelöst. Man schüttet hierauf Cali in die Auflösung, worauf das braune Bleioxyd zu Boden fällt. Durch dieses Verfahren erhält man aus 100 Theilen des rothen Oxyds, die man zu dem Versuche genommen, 68 Theile braunes Oxyd.

von ihr, welchen die Salpeterluft nicht angriff, löschte ein Licht aus. — Als *Priestley* einst den Brennpunkt auf eine kleine Quantität Bleiasche richtete, welche er unter eine im Wasser stehende Glocke gelegt hatte: so wurde die Bleiasche röthlich, und vermittelst des Salpeterlufteudiometers fand *Priestley* daſs die Luft, in welcher der Versuch vor sich gegangen war, noch schlechter geworden war, als gemeine Luft.

Masticot gab unter diesen Umständen eine beträchtliche Menge Luft, wovon ohngefähr die Hälfte fixe Luft, und die andere Hälfte eine solche Luft war, die beim Zusatz von gleich viel Salpeterluft vermindert wurde, so daſs diese Luft ohngefähr zwanzig mal so rein, als gemeine Luft war.

Bleiglätte, auf dieselbe Art behandelt, gab sehr geschwind Luft; allein es war auch fixe Luft. Der Theil, der nicht vom Wasser absorbirt wurde, blieb beim Zusatz der Salpeterluft unverändert. (Priestley's Vers. und Beobacht. über Luft II. 57 — 58. 182.) Rothes Bleioxyd dem Lichte ausgesetzt wird ungleich heller. (Thomson's System der Chemie, 387.) Wenn man concentrirtes Sonnenlicht auf Papier fallen läst, das mit Mennige gefärbt ist: so bekommt die Mennige eine schwarze Farbe. (Gardini von der Natur des electrischen Feuers, p. 104.)

Als Priestley den Brennpunkt seines Brennglases auf Mennige richtete: so wurde derjenige Theil dieses Kalks, auf welchen der Brennpunkt fiel, gelb. Das Wasser verschluckte von der in diesem Versuche erhaltenen Luft ein drittel, und in dem Umkreise brannte ein Licht sehr stark, und knisterte. Schon früher hatte *Priestley* aus der Mennige fixe Luft vermittelst einer Lichtflamme entbunden. Bei einem später angestellten Versuche bemerkte *Priestley*, daſs die Mennige im Brennpunkte eine beträchtliche Quantität dephlogistisirter und sehr wenig fixe Luft gab. Zwei Maase Salpeterluft, welche *Priestley* zu einem Maase der in diesem Versuche erhaltenen Luft that, reducirte sie zu ein drittel ihres ersten Volumens und beinahe dreimal soviel Salpeterluft vermehrte ihr erstes Volumen sehr wenig. (A. a. O. p. 45. 56 — 57.)

Buchholz that eine Unze Mennige in einen kleinen Schmelztiegel, setzte diesen schräge in den Brennpunkt eines Brennspiegels, der anderthalb Fuſs im Durchmesser hatte, so daſs der Brennpunkt die Mennige gröſstentheils bestreichen und durchdringen konnte. Augenblicklich erhuben sich Dämpfe von der Oberfläche dieses Oxyds; ein Theil desselben war in Glätte verwandelt, welche sich davon absondern lieſs. Die Calcination wurde noch eine Stunde fortgesetzt, und es entstand noch eine beträchtliche Quantität Glätte. (Buchholzen's Versuche p. 41.)

Mennige, welche man unter einer mit Quecksilber gesperrten Glocke auf dem Quecksilber schwimmen läſst, und durch ein Brennglas erhitzt, giebt ohn-

gefähr zehnmal soviel elastische Materie, als ihr eigenes Volumen beträgt, ein drittel davon ist fixe, das übrige dephlogistisirte Luft. Alte Mennige giebt mehr dephlogistisirte Luft, als frische. (Bohnenbergers Beschreibung einer Electrisirmaschine, p. 60. 62.)

Bleikalk, Wärme.

Nach *Musschenbroek* hat der Bleikalk nicht mehr Hitze, als die Luft, die ihn umgiebt. (Mineralogische Belustigungen, T. VI. 20.)

Nach *Crawford* und *Humboldt* ist die spez. Wärme des Bleikalks = 0,0680; (Lampadius Theorie des Feuers, p. 33. Crell's Annalen, 1792, I. 420;) die relative Wärme dieses Kalks nach *Humboldt* = 0,6079. (A. a. O.)

Nach *Humboldt* ist die wärmeleitende Kraft des Bleikalks = 1,6474. (Crell's Annalen, 1792, I. 420.)

Nach *Van Mons* gehören der braune und rothe Bleikalk zu den thermoxydirten Körpern. (Crell's Annalen 1803, II, 49.)

Nach *Thomson* (dessen Syst d. Chemie, I. 225.) lassen sich alle Bleioxyde leicht in Glas verwandeln.

Nach *Ingenhouſs* kann Bleikalk durch bloſses Feuer nicht wieder reducirt werden. (Vermischte Schriften, II. 361.)

Nach *de la Metherie* werden Bleikalke durchs Küchenfeuer reducirt. (dessen Werk über reine Luft, I. 301.)

Auch nach *Proust* ist das bloſse Feuer schon hinreichend, die Reduction des Bleioxyds zu bewirken. (Scherer's Journal, T. VIII. 525.)

Richter sagt, wenn man Bleikalke ohne Zusatz dem Glühfeuer aussetze, so reducire sich öfters ein Theil derselben, während der andere sich verglase; daher man nicht selten unter dem entstandenen Bleiglase einen Bleikönig sehe. (Chem. Gegenst. VIII. 129.)

Morozzo behauptet, der Verlust, welchen die Bleikalke bei ihrer Reduction erleiden, sei gröſser als die Gewichtszunahme, welche man bei ihrer Verkalkung wahrnimmt; der Bleikalk verliere bei seiner Reduction ein siebentel am Gewicht, und würde man Wiederherstellung und Verkalkung abwechselnd oft genug wiederholen, so würde zuletzt das ganze Metall verschwinden, (Crell's Annalen, 1784, I. 247.)

Bleikalk ist im Feuer flüchtig. (Wallerius; Metallurgie, p. 143.)

Eine Unze frischbereitete, noch glühend heiſse Bleiasche wurde in eine gläserne vorher über dem Feuer sehr erhitzte Retorte gethan, und so schnell als möglich eine pneumatische Geräthschaft angebracht; (die Beschaffenheit dieser Geräthschaft, S. unten bei Mennige und Wärme); Sogleich wurde Feuer ge-

geben; allein es kam weder ein Tropfen Wasser noch Luft zum Vorschein. (Trommsdorf in Gren's Journal d. Physik, VI. 217—218.)

Nach *Fourcroy* (*Syst. des connoiss. chim.* VI. 69,) ist Bleiasche ohne Zusatz nicht reducibel.

Aschfarbiger Bleikalk fliest zu einem weifslichtblättrichten Glase. (Sage in Pfingstens Farbematerialien, p. 204.)

Bleigelb in einem Pistolenlauf ins Schmiedefeuer gebracht, stellte sich sehr gut wieder her, es hatte sich eine Luft entwickelt, die wenig brennbar war, und das Licht einer Kerze auslöschte. (De Lessone in Crell's neue Entdeck. II. 145.)

Nach *Abichs* Versuchen gaben vier Lothe Massikot in einer irdenen mit einem pneumatischen Apparate zusammenhängenden Retorte, bei gradweise verstärkter Hitze, so lange fixe Luft, bis der Massicot anfing zu schmelzen, und zwanzig Gran am Gewicht verloren hatte. (Crell's Annalen, 1784, I. 407.)

Nach *Thomson* schmilzt das gelbe Bleioxyd in der Hitze leicht, und bildet ein gelbes halbdurchsichtiges, zerbrechliches hartes Glas — verliert durch das Erhitzen kein Sauerstoffgas; in heftigem Feuer geht etwas Oxyd verloren. In freier Luft erhitzt, wird seine Oberfläche ziegelroth. (Neues allgem. Journal d. Chemie. IV. 97.)

Gelbes Bleioxyd mit metallischem Blei vermischt, fliest nach *Proust* zu einem grünen Glase. (A. a. O.)

Hildebrandt verkalkte im Boden eines grofsen Schmelztiegels nach und nach ein Pfund Blei zu gelbem Kalke. Jede Portion Kalk schüttete er, wie sie fertig wurde, in einen andern im heifsen Sandbade stehenden Schmelztiegel. Die ganze Quantität des Bleikalks wurde in eine schon erhitzte Retorte geschüttet, allmählig verstärktes Feuer gegeben, bis der Untertheil des Retortenbauchs völlig glühte, und diese Glühhitze drei Stunden lang unterhalten. Die Luft des Gefäfses entband sich; nachher keine einzige Luftblase mehr. Nach der Endigung des Versuchs fand man die Retorte unversehrt, den Beschlag stark rothgebrannt, und als man sie zerschlug, die untere Lage des Bleikalks in Glätte verwandelt, die obere noch als gelben Kalk.

Ein Pfund alter gelber Bleikalk der aus einer Apotheke gekauft worden war, und welcher in der Materialienkammer schon lange Zeit gelegen hatte, wurde auf dieselbe Art behandelt, wie der zum vorhergehenden Versuche angewandte; jedoch war die Retorte beim Anfange des Versuchs noch kalt — und die Glühhitze wurde über drei Stunden lang unterhalten. Bald anfangs entband sich eine beträchtliche Quantität Luft, welche drei Quartbouteillen, und eine vierte etwa zur Hälfte anfüllte. Diese Luft zeigte jedoch nicht die mindeste Spur von den Eigenschaften der Feuerluft. Nachher kam während der ganzen

Zeit, in welcher die Retorte im Feuer lag, keine einzige Luftblase mehr. Der übrige Erfolg des Versuchs war derselbe; die obere Lage des Kalks verhielt sich noch als gelber Kalk — der jedoch etwas zusammengebacken und dunklergelb war. (Crell's Annalen, 1793, II, 25 — 27.)

Die specifische Wärme der Bleiglätte ist nach *Gadolin* und *Mäonius* = 0,049. (Crell's Annalen, 1787, I, 473.)

Wenn man Bleiglätte in einem Flintenlauf glüht: so gibt sie mehr Luftsäure und weniger Lebensluft, als wenn dies in gläsernen oder irdenen Gefäfsen geschieht. (Kirwan's chem. Schriften, III. 17.)

Mehrere Pfunde mit etwas metallischem lei vermischte Bleiglätte schmolz *Göttling* in einem Schmelztiegel zusammen. Sobald alles ganz dünne flofs, wurde es in einen erwärmten Giesbukel ausgegossen. Das metallische Blei hatte sich in der Spitze des Giesbukels gesammelt, und über dem Blei hatte sich die ganze Glätte in feinen über einen Zoll langen Spiefsen sehr artig crystallisirt. Die Crystalle waren denen des sublimirten Zinnobers völlig ähnlich; auch hatte sie Aehnlichkeit mit dem Spiefsglanze; nur liefen die Strahlen nicht so wie beim Spiefsglanze durch einander, sondern liefen alle sehr regelmäfsig vom Mittelpunkt aus. (Göttling's Taschenb. 1796, 10 — 11.) — *Trommsdorf* versuchte einigemal, ähnliche Crystallen auf gleichem Wege zu erhalten; allein vergeblich. (Journal d. Pharmacie, XI. 104.)

Hundert Gran Glätte geglüht, schmelzen zu einem gelben Glase, und verlieren im Durchschnitt vier Gran von ihrem Gewichte. (Neues allgem. Journal d. Chemie, IV. 108.) — Bei diesem Schmelzen der Glätte zu Bleiglas entbindet sich kein Gas. — (Hildebrandt's Encycl. I. 396.)

Unter allen Gläsern ist das Bleiglas das leichtflüssigste. (Junkers Chemie, T. I, p. 392.)

Sobald das Bleiglas in Flufs geräth, durchbohrt es die Tiegel; wenn man es lange genug im Flufs erhalten hat, so ist gemeiniglich im Schmelztiegel nichts mehr zu finden, und letzterer wird sowohl innerlich als äusserlich mit einer Glasur überzogen. (Macquer; dessen chem. Wörterbuch, I, p. 511.) Es giebt keinen Körper, welcher die Schmelzung und Verglasung anderer Körper so sehr zu befördern im Stande wäre, als das Bleiglas. Kein Gefäfs kann ihm widerstehen; es dringt durch alle, wie Papier durch Wasser. *Pott* hat bemerkt, dafs man selbst in dem solidesten Tiegel dieses Glas nicht über ¼ Stunden im Flusse erhalten kann, und *Macquer* behauptete, dafs es aus diesem Grunde unmöglich sei, reines Bleiglas zu erhalten. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 72.)

Das Blei läfst sich mit dem Bleiglase nicht vereinigen. (Wenzel's Lehre von den Verwandtsch. der Körper, p. 22.)

Die spec. Wärme des Mennige ist nach *Gadolin* und *Maconius* = 0,059. (Crell's Annalen, 1787, p. 473.)

Die Wärmecapacität des rothen Bleioxyds differirt von der des gelben nicht merklich. (*Encyclop. méthod. Chim.* II, p. 733.)

Mennige zeigt, während dafs sie erhitzt wird, eine schwarze Farbe. Scheele's chem. Werke, II, p. 85.)

Geringere Hitzgrade verändern die Farbe der Mennige nicht. (Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 176.)

Wenn man eine gewisse Quantität Mennige in einem Schmelztiegel mäfsig erhitzt, so findet man am Boden des Schmelztiegels ein kleines Bleikorn, und es entbindet sich reine Luft, mit vieler Luftsäure gemischt. (De la Metherie über reine Luft, T. II, p. 389 – 390.)

Priestley bemerkte bei seinen Versuchen, dafs Mennige, welche er in einem Flintenlauf einem beträchtlichen Feuersgrad aussetzte, sich in wahres Blei verwandelte, welches er hernach sehr oft nicht ohne Schwierigkeiten wieder aus dem Flintenlauf herausbringen konnte. (Versuche und Beobacht. über Luft, II, p. 64.)

Auch nach *De Lassone* stellten sich zwei Lothe Mennige in einem Pistolenlauf ins Schmiedefeuer gebracht, sehr gut wieder her; es hatten sich 26 Cubikz. einer Luft entwickelt, die wenig brennbar war, und das Licht einer Kerze auslöschte. (Crell's neue Entdeck. T. II, p. 145.) *Thomson* erhitzte Mennige in kleinen irdenen zugedeckten Tiegeln. In einem Versuche verloren 100 Grane Mennige 4⅟₇ P. C., in einem andern 7. Das Oxyd schmolz zu einem dunkelbraunen durchsichtigen Glase, dem Spiefsglanzglase ähnlich, aber viel härter. Beim Zerbrechen fanden sich darin reducirte Bleikügelchen. *Thomson* änderte den Versuch 2 Mal ab, indem er die kleinen irdenen Tiegel, welche die Mennige enthielten, in einen Platinatiegel einschlofs; aber in beiden Fällen erhielt er kein sichtbares Kügelchen, und doch blieb der Gewichtsverlust derselbe. (Neues allgem. Journal der Chemie, IV, p. 107.)

Auch nach *Fourcroy* ist die Mennige durch blofse Hitze zum Theil wieder herstellbar; es entwickelt sich dabei etwas weniges Sauerstoffgas; der reducirte Theil ist jedoch nur sehr unbedeutend. (*Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 72.)

Hermbstädt (phys. chem Werke, I, p. 176.) bemerkt, dafs die Mennige, so wie sie ihre Lebensluft verliert, auch ihre rothe Farbe in eine weifse verändert; — nach *Abich* wird sie hellgelb. Dieses soll beim Glühen der Mennige sehr schnell erfolgen. (Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 176.)

Die Mennige ist im Feuer sehr flüssig, greift den Tiegel an, verzehrt ihn, und wird mit ihm zu Glase oder bohrt durch, und geht ins Feuer. (Chemische Kunststücke und Experimente, p. 78.)

Für sich schmilzt die Mennige in starkem Feuer zu Glätte, und endlich zu Bleiglase. (Macquer's chem. Wörterb. T. IV, p. 178.)

Auch *Hildebrandt* bemerkte mehrmals, daſs Mennige durch Glühen gelb wird. (Crell's Annalen, 1793, II, p. 28.) In eisernen oder gläsernen Gefässen geglüht wird die Mennige dunkler, beinahe schwarz — beim Erkalten aber, auch ohne den Zutritt der Luft, wird sie schön roth, bei längerem Brennen, auch in offenen Gefässen, bei einer Hitze über 285° Fahr. wird sie gelb. (Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 177.)

Hales erhielt aus 1922 Granen Mennige durch Destillation 34 Cubikz. Luft. (Lavoisier's phys. chem. Schriften, I, p. 22.)

Priestley erhielt aus einer halben Unze Mennige ohne allen weitern Zusatz in einem Flintenlauf durch ein jähes Feuer nur 3 Unzenmaase Luft, die etwas weniges besser, als gemeine Luft war. (Vers. und Beobacht. über Luft, T. II, p. 70.) Bei einem mit aller nur möglichen Sorgfalt angestellten Versuche erhielt Priestley von einer Unze Mennige bei einer sehr jähen Feurung über zwo Kannen Luft, die gröſstentheils aus fixer Luft bestand, und deren Rest, ohngefähr 2 Mal so gut, als gemeine Luft war. Als er aber unmittelbar darauf eine gleiche Quantität der nemlichen Mennige in demselben Flintenlauf anfänglich nach und nach erhitzte, zuletzt aber die Hitze jäher zunehmen lieſs, so bekam er nicht mehr, als 2 Unzenmaase Luft, wovon ein groſser Theil fixe Luft, und der Rest nicht so gut, als gemeine Luft war. (A. a. O. p. 71.) Als Priestley einst eine Unze Mennige in einem Flintenlaufe erhitzte, so erhielt er ohngefähr ein Unzenmaas Luft, die durchgängig schlechter war, als gemeine Luft. (A. a. O. p. 325.) Gelb gebrannte Mennige schien Herrn Priestley nur wenig oder gar keine Luft mehr zu enthalten. (Macquer's chem. Wört. IV, p. 177.)

720 Grane Mennige verloren beim Glühen, bis die Farbe ins Rothgelbe übergieng, 15 Grane am Gewicht; wurde sie hingegen so weit geglüht, daſs sie zusammen sinterte, so verloren sie 30 Grane, und die Masse war an Farbe der Glätte ähnlich. (Richter in Crell's Annalen, 1797, II, p. 291.)

Keir sagt, daſs er aus 48 Pfenniggewichten Mennige 36 Cubikz. Luft ererhalten habe. — *Priestley* dagegen behauptet, er könne aus 2 Unzen oder aus 40 Pfenniggewichten Mennige, deren er sich zu seinen Versuchen bediene, durch bloſse Hitze 24 Unzenmaase Luft (beinahe 48 Cubikz.) erzeugen. (A. a. O. T. IV, p. 168.) — Aus 3 Unzen Mennige entbanden sich nach Priestley's Beobachtung ohne den geringsten Zusatz von Salpetersäure 20 Unzenmaase Luft, wovon ¼ Luftsäure, und das Uebrige Lebensluft war. (A. a. O. III, 47.)

Ingenhouſs erhielt aus Mennige ohne einigen Zusatz durch bloſse Hitze noch eine bessere dephlogistisirte Luft, als aus grünem Vitriol. (Dessen ver-

vermischte Schriften, II, p. 23.) Die Luft, welche *Ingenhoufs* ohne Zusatz aus Mennige entwickelte, und welche er in verschiedenen Gläsern auffieng, um ihre Reinheit in den verschiedenen Perioden ihrer Entwicklung prüfen zu können, gab am Salpeterluftеudiometer 0,53; 0,28; 1,14; (Crell's Annalen, 1786, II, p. 347.)

Nach *Morveau* ist die aus der Mennige erhaltene Luft keine ganz reine dephlogistisirte, sondern noch ohngefähr mit ⅛ fixer Luft gemengt. (Crell's Annalen, 1786, II, p. 265.)

Fontana behauptet, frischbereitete Mennige gebe keine Luft von sich; wenn man sie aber einige Tage hindurch dem Dunstkreise aussetze, so gebe sie Luft, und zwar in beträchtlicher Menge. (Phys. Unters. über Salpeterluft, p. 200.)

Als *Priestley* einst eine grofse Quantität Mennige in einem Flintenlaufe erhitzte, so konnte er in dem Wasser, durch welches die Luft gegangen war, kaum eine merkliche Säure wahrnehmen; auch die Sonnenblumentinktur wurde dadurch kaum merklich roth gefärbt. (Vers. und Beobacht. über Luft, T. III, p. 44.) Der Versuch wurde mit der möglichsten Vorsicht einige Mal mit demselben Erfolge wiederholt. (A. a. O.)

Nach *Abich's* Versuchen gaben 4 Lothe Mennige in einer irdenen mit einem pneumatischen Apparate zusammenhängenden Retorte, bei gradweise verstärkter Hitze, so lange, bis die rothe Farbe nur ein wenig blässer wurde, 20 Grane fixer Luft; sobald aber die hellgelbe Farbe sich zeigte, folgten ohngefähr 5 Grane Lebensluft. In dem Augenblicke, da die Mennige schmolz, gieng auch nicht eine Luftblase mehr über, und wiederholte Versuche lehrten, dafs deren Gewicht alsdann sich nicht weiter verminderte. (Crell's Annalen, 1784, I, p. 509—510.)

Eine Unze Mennige schüttete *Trommsdorf* in eine langhalsigte Retorte von starkem grünem Glase, legte dieselbe in einen Schmelztiegel, und umschüttete sie mit Sand. Der Tiegel wurde hierauf in einen gut ziehenden Windofen gestellt, die Mündung des Retortenhalses in eine gläserne in der Mitte nach unten zu gebogene Röhre geleitet, welche mit dem niederwärts hängenden Schenkel in eine gläserne einen Cubikz. Wasser fassende Kugel pafste. An der entgegengesetzten Seite der Kugel war wieder eine gläserne, wie ein liegendes S gebogene Röhre eingepafst, so, dafs der niederwärts hängende Schenkel in der Kugel, der aufwärts gebogene aber in einer Wanne mit Wasser lag. Nun wurde gelindes Feuer gegeben, und solches nach und nach bis zum Glühen des Tiegels vermehrt. Zuerst entwickelte sich die Luft der Gefässe, und zugleich stiegen wässrigte Dünste auf, die sich in der Kugel sammelten, dann entwickelten sich noch 38 Cubikz. Luft. In fünf Viertelstunden war die ganze

Arbeit

Arbeit beendigt. Als man die erhaltenen 38 Cubikz. Luft durchs Kalkwasser gehen liefs, so verminderten sie sich um 20 Cubikz. Die rückständige Luft war geruchlos, und entzündete eine glimmende Kerze 15 Mal. In der Kugel befanden sich 8 bis 12 Tropfen Wasser, welche sich wie reines destillirtes verhielten, jedoch besafs es einen mit nichts zu vergleichenden Geruch. Der Rückstand in der Retorte war zu einer glasigten Schlacke geschmolzen.

Eine Unze Mennige wurde in eine gut beschlagene irdene Retorte geschüttet, die vorige Geräthschaft angebracht, und die Retorte ins offene Feuer gelegt. Es stiegen bald Wasserdünste auf, die sich in die Kugel sammelten, und es entwickelte sich auch ziemlich viel Luft. Die Arbeit mufste aber zu früh beendigt werden, weil das Bleiglas die Retorte durchdrang. Das erhaltene Wasser war ganz rein, und wog 20 Gran. Die entbundene Luft bestand aus gleichen Theilen Lebensluft und Luftsäure. — Einige Unzen Blei kalcinirte *Trommsdorf* im Feuer; von dem erhaltenen Bleikalk wog er eine Unze in eine starke gläserne Retorte, und nachdem alles, wie bei den vorigen Versuchen eingerichtet war, gab er gelindes Feuer. Er erhielt keinen Tropfen Wasser und nur 6 C. Z. reine Lebensluft. (Trommsdorf in Gren's Journal der Physik, VI, p. 215 bis 217.)

Hundert Theile von *Thomsons* braunem Bleioxyde, verlieren durch Glühen 9 Gran, und verwandeln sich in gelbes Oxyd. Diese 9 Grane sind Sauerstoffgas. (Neues allgem. Journ. der Chemie, IV, p. 105.) — In seinem Syst. der Chemie (T. I, p. 225) sagt *Thomson*, dieses Bleioxyd schmelze bei diesem Processe zugleich zu einer Art von Glase.

Bleikalk und Electricität.

Boyle fand das Bleiglas elektrisch. (Priestley's Geschichte der Elektricität, p. 4.) Auch *du Fay* setzt das Bleiglas in die Classe der elektrischen Körper. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1733, p. 76.)

Bleiglas wurde zwischen zwo Carten oder zwischen zwo Glasplatten gebracht, welche vermittelst einer Presse zusammengedrückt wurden, und nun vermittelst kleiner Zinnstreifen eine elektrische Explosion darauf geleitet; ein Theil des Oxyds war schwarz geworden, ein anderer hatte sich in Körner von regulinischem Blei verwandelt. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1775, p. 243.)

Nach *Brisson's* und *Cadet's* Versuchen wurde Bleiglas, das zwischen zwo Glasplatten unter einer Presse einer durch ohngefähr 100 Umdrehungen der 30'' im Durchmesser haltenden Scheibe einer Elektrisirmaschine bewirkten

Explosion ausgesetzt worden war, blos auf der Oberfläche geschwärzt, und es zeigte sich nicht die mindeste Spur einer erfolgten Reduktion. (A. a. O. p. 246 — 247, 251 — 252.)

Nach *Cavallo's* Versuchen wurde Mennige durch einen darauf geleiteten elektrischen Schlag mit einem bloſsen karminrothen Striche bezeichnet. (Dondorf's Lehre von der Elektricität, p. 893.)

Ein groſser elektrischer Funken wurde über Papier geleitet, welches mit Mennige gefärbt worden war; unter dem Vergröſserungsglase schien auf dem ganzen schwärzlichten Wege des Funkens die Mennige zu Blei reducirt worden zu sein. (Gardini; dessen Abhandl. über die Natur des elektrischen Feuers, p. 103 — 104.)

Milly versichert, daſs er Mennige durch den elektrischen Funken reducirt habe. *Brisson* und *Cadet* behaupten, daſs die von Milly beobachtete Reduktion blos durch die Schmelzung der metallenen Leiter, zwischen welche die Mennige gelegt war, verursacht worden sei. — *Van Marum* und *Paets van Troostwyk* stellten über diesen Gegenstand einen entscheidenden Versuch an. Die angewandte Mennige wurde vorher untersucht, ob sie keine unverkalkte Metalltheile enthielt, und als man sich davon versichert hatte, zwischen 2 Glasplatten gelegt, die auf einem breiten Glasstücke so ruhten, daſs zwischen ihnen ⅛″ breite Canal übrig blieb. Der mittlere Theil des Canals wurde in der Länge von 2 Zollen mit Mennige angefüllt, und an beide Enden dieses Canals ein den Kalk berührender und die Richtung der Entladung durch denselben hindurch bestimmender Leiter gestellt. Der Kalk mit den Leitern wurde mit einem Stücke Glas von derselben Gröſse, als das unterste Stück war, bedeckt, und hierauf alles zusammen in eine Presse zwischen zwei Brettern von 5 Quadratzoll gesetzt. Zu den Leitern diente zusammengerolltes leinenes Zeug von der Dicke, daſs die Weite des ganzen Canals damit ausgefüllt wurde, wenn man es in Wasser naſs gemacht hatte. Nun wurde die volle Ladung einer elektrischen Batterie von etwa 130 Quadratfuſs Belegung durch die Mennige geleitet. Auf den zerschlagenen Glasstücken befand sich so viel reducirtes Blei, daſs man nicht allein die Metallkügelchen mit den bloſsen Augen unterscheiden, sondern daſs man es auch von dem Glase abnehmen, und sich durch die Auflösung versichern konnte, daſs es wirklich reducirtes Blei war. (Van Marum's Beschreibung der Teylerischen Elektrisirmaschine und der damit angestellten Versuche, I, p. 37 — 38.)

Mennige wurde einer ¼″ weiten Glasröhre übergeben, deren eines Ende zugeschmolzen und mit einem als Elektricitätsleiter dienenden Platinadrathe versehen war. Am entgegengesetzten Ende der Röhre wurde ein anderer Platinadrath so weit ins Innere derselben hineingeführt, daſs er nur 3″ von dem

erstern entfernt war. Vermittelst dieser Vorrichtung liefs van Marum elektrische Funken der Teylerischen Maschine auf das Oxyd schlagen. Es wurde sogleich wieder hergestellt, so, dafs man nach einigen Minuten das reducirte Blei, welches sich an die Oberfläche der Röhre angesetzt hatte, genau unterscheiden konnte. Bei dieser Reduktion entstanden in 20 Minuten ungefähr ¼ Cubikz. Luft, wovon mehr als ½ kohlensaures Gas war. Der Ueberrest mit Salpeterluft untersucht, erlitt nicht so viele Verminderung, als die atmosphärische Luft. (Gilbert's Annal. T. I, p. 271 — 272.)

Bleikalk und Magnetismus.

Wenn man, sagt *Brugmann*, das Blei durch die Wirkung des Feuers in einen Kalk verwandelt, einige Theilchen desselben zusammendrückt, und in ein auf Wasser oder Quecksilber schwimmendes rundes Papier legt, so wird man bemerken, dafs sie eine Verwandschaft mit dem Magnete äufsern. Bei Wiederholung dieses Versuchs verhütetete *Brugmann* mit aller Sorgfalt die Vermischung einiger Eisentheilchen mit dem zu verkalkenden Blei, und dennoch bemerkte er immer denselben Erfolg. Als *Brugmann* diese Versuche nach seiner Methode in *Campers* Gegenwart anstellte, so hielt letzterer den Pol eines starken Magnets in den Bleikalk, und sonderte auf diese Art viele Theilchen ab, welche den Ecken des Magnets als ein sehr feines Pulver anhiengen. Ja schon die Berührung des Bleikalks mit einem magnetischen Messer ist zur Entdeckung einiger mit dem Magnete verwandter Theilchen hinreichend; denn sie vereinigen sich sehr leicht mit der Spitze des Messers. — Bleikörner, auf welche das Feuer einige Minuten gewirkt hatte, und welche dadurch auf der Oberfläche in einen Kalk verwandelt worden waren, wurden auf einer Wasser- oder Quecksilberfläche sehr sichtbar vom Magnete gezogen. (Brugmann über die Verwandschaften des Magnets, p. 158 — 159.)

Bleikalk und Lebensluft.

Eine Unze Mennige, welche durch starkes Erhitzen eine gelbe Farbe bekommen hatte, liefs *de la Metherie* erkalten, und that sie dann unter eine Glocke, welche 12″ reine Luft enthielt, und auf Quecksilber ruhte. Nach 8 Tagen war 1¼″ Luft eingesogen. Als er dieses Bleigelb zum zweiten Mal destillirte, so erhielt er eine Luft daraus, welche Kalkwasser fällte. (Ueber reine Luft, II, p. 348 — 349.)

Nach *Thomson* sind die rothen und braunen Bleioxyde fähig, sich mit einem neuen Antheile Sauerstoff zu verbinden. (System der Chemie, I, p. 562.)

Blei und brennbare Luft.

Das Blei verbindet sich nicht mit dem Hydrogen. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 73.)

In eine mit brennbarer Luft gefüllte Retorte brachte *de la Metherie* 200 Grane Blei. Als die Retorte, deren Hals in Quecksilber gesenkt war, über das Feuer gebracht wurde, überzog sich das Blei mit einem dunkelgrauen unebenen Häutchen, endlich mit einem wahren Bleikalke. Es hatte um 6 Grane an Gewicht zugenommen. (Ueber reine Luft, II, p. 344—345.)

In eine an zwei entgegengesetzten Enden mit offenen Röhren versehene Glaskugel brachte *Leutin* ganz dünne zerschnittenes Tafelblei, und hing dieselbe über Kohlen auf. Die eine Oeffnung der Kugel brachte er, vermittelst einer gebogenen Röhre, mit einer unter Wasser umgekehrten Flasche in Verbindung, und in die andere befestigte er einen unterwärts gebogenen Trichter, der in einen Zuber mit Wasser reichte. Sobald nun das Feuer des Ofens die atmosphärische Luft aus der Kugel in die Flasche getrieben hatte, liefs er durch den Trichter brennbares Gas in die Kugel steigen. Bei fortgesetzter Erhitzung der Kugel schmolz das Blei sehr bald. (Voigt's Magazin, T. X, St. 3, p. 88—89.)

Bleikalk mit brennbarer Luft in Berührung gesetzt, reducirt sich zum Theil. (De la Metherie über reine Luft, T. II, p. 403.)

Nach *Fourcroy* werden die Bleikalke auch ohne Wärmeapplikation durch die blofse Berührung der brennbaren Luft wieder hergestellt; (a. oben a. O.) jedoch wird dieser Reduktionsprocefs durch die Wärme beschleunigt; es entsteht zugleich Wasser und Kohlensäure. (A. a. O.) — *Priestley* setzte etwas Bleikalk, den durch eine Linse verdichteten Sonnenstrahlen in brennbarer Luft 1) aus, und erhielt, nachdem 6 oder 7 Unzenmaase Luft verschluckt worden waren, eine so geringe Menge Wasser, dafs er sie dem Anscheine nach nicht über ¼ Gran schwer annehmen konnte. Bei mehrmaliger Wiederholung des Versuchs erzeugte sich ohngefähr ein halber Gran Wasser. (Vers. und Beobacht. über Luft, VI, p. 122.) — *Link* glühte Bleikalk mit brennbarer Luft in einer runden Glaskugel. Der Bleikalk ward schwärzlich, aber gab in Essig aufgelöst keine brennbare Luft. (Link's Bemerkungen über das Phlogiston, p. 11—12.) *Morveau* brachte in eine mit brennbarer Luft gefüllte Retorte einige Grane Bleikalk, sperrte den Hals der Retorte mit Quecksilber, und setzte den Bauch derselben über ein brennendes Licht. Die Luft wurde sehr schnell verschluckt;

1) Sie war unmittelbar aus dem Gefässe, worin sie durch Vitriolöl aus Eisen entbunden worden war, aufgefangen.

der Bleikalk reducirte sich, und das hiebei in die Retorte gestiegene Quecksilber fand sich mit Wasser bedeckt. (Voigt's Magazin, T. VII, St. 3, p. 172 bis 173.)

Priestley stellte zu wiederholten Malen trockene Bleikalke in trockner brennbarer Luft wieder her; dem ungeachtet kam Feuchtigkeit zum Vorschein. In 6½ Unzenmaasen entzündbarer, aus Eisen bereiteter Luft, stellte er so lange Blei wieder her, bis die Luft auf 1½ Unzenmaase vermindert worden war; bei diesem Versuche war alles so trocken als möglich angewandt worden; dem ungeachtet kam einige Feuchtigkeit, vielleicht mehr als ein halber Gran zum Vorschein; inzwischen mufs bemerkt werden, dafs diese Luft mit Wasser gesperrt gewesen war, und dafs es ausserordentlich schwer hält, alle Feuchtigkeit aus einer solchen pulverichten Substanz, wie der gelbe Bleikalk, durch blofse Hitze so auszutreiben, dafs das Metall nicht wieder hergestellt werde. — Ein ander Mal stellte *Priestley* in 6¾ Unzenmaasen entzündbarer aus Eisen entwickelter Luft, so lange Blei wieder her, bis 0,9 eines Maases zurückblieben; hiebei wurde kaum etwas mehr Feuchtigkeit erhalten, als aller Wahrscheinlichkeit nach in dem Gefässe vorhanden gewesen war. (Vers. und Beobacht. über Luft, VI, p. 120—122.)

Als *Priestley* Masticot, aus welchem er zuvor die Luftsäure getrieben hatte, in brennbarer Luft reducirte, so enthielt der Rückstand der Luft keine Luftsäure. (Gren's Journal der Physik, T. II, p. 76.)

Sennebier versuchte Bleiglätte in metallischer brennbarer Luft zu reduciren. Es schienen aber blos einige Theilchen Bleiglätte etwas hergestellt zu sein, da unterdessen dieses bei andern selbst in 6 Monaten nicht geschah. — In einer mit metallischer brennbarer angefüllten 1½ Pfund Wasser enthaltenden Flasche erlitt Bleiglätte keine Veränderung. — Wenn man brennbare Luft im Augenblicke ihrer Entstehung mit Bleiglätte behandelt, so wird letztere reducirt. (Sennebier in s. Abhandl. über brennbare Luft, p. 105, 201, 202.)

Bleiglas, auf welches *Priestley* den Brennpunkt einer guten Linse unter einem mit brennbarer Luft gefüllten und mit Wasser gesperrten Recipienten richtete, wurde blos geschmolzen; übrigens verbreitete es bei dieser Arbeit einen häufigen schwarzen Rauch, der sich an die innere Wandungen des Recipienten anlegte. (Priestley a. oben a. O.)

Priestley schüttete eine Portion Mennige, woraus alle Luft entbunden worden war, auf ein Stück von einem zerbrochenen Schmelztiegel, setzte dieses auf eine bequeme Unterlage, und stürzte einen ziemlich grofsen Cylinder, welchen er alsdann mit brennbarer Luft anfüllte, darüber. Sobald die Mennige durch den darauf gerichteten Brennpunkt einer guten Linse getrocknet war, fieng sie an, schwarz zu werden, und dann flofs sie als wirkliches metallisches

Blei zusammen; während derselben Zeit verminderte sich aber auch die Luftmenge, und das Wässer, womit sie gesperrt war, trat in dem Cylinder in die Höhe. Es wurde während des Processes immer mehr Luft eingeschluckt, und endlich war nur noch so wenig Raum in dem Cylinder, dafs, wenn es nöthig gewesen wäre, die Arbeit noch länger fortzusetzen; dieses, ohne dem Cylinder Schaden zuzufügen, nicht würde haben geschehen können. Die rückständige Luft war der in den Cylinder übergegangenen völlig ähnlich. Bei dieser Arbeit waren ohngefähr 45 Unzenmaase bis auf 5 vermindert worden. — Mennige, aus welcher eine grofse Quantität gasartiger Stoffe beim Glühen mit Scheidwasser ausgetrieben worden war, wurde auf dieselbe Art, wie die erstere behandelt, und bei dieser Operation waren 101 Unzenmaase entzündlicher Luft bis auf 2 vermindert worden. Als der Ueberrest in eine kleine Phiole gebracht, und ein brennendes Licht an die Mündung der letztern gehalten wurde, so zählte Priestley 13 einzelne etwas schwache Explosionen, während eine Portion frischbereiteter entzündbarer Luft unter denselben Umständen 14 etwas stärkere Explosionen machte. Bei diesem Versuche ist es nöthig, den Bleikalk sogleich unter den Cylinder zu bringen, damit er nicht aufs neue Luft aus der Atmosphäre einsaugen kann, — ferner ein so viel als möglich luftleeres Wasser, welches in ziemlicher Menge erforderlich ist, und auch bei dem Processe erhitzt wird, anzuwenden. Unter diesen Vorsichten stellte Priestley den Versuch an. — Bei einer nochmaligen Wiederholung dieses Versuchs bediente sich Priestley eines Bleikalks, der zwar eben so, wie jener, zubereitet, aber vor der Anwendung einige Wochen lang der freien Luft ausgesetzt gewesen war. 150 Unzenmaase entzündbarer Luft wurden bei dieser Operation bis auf 10 vermindert; der Ueberrest bestand aus phlogistisirter Luft; der in einem gläsernen Gefässe erhitzte Kalk gab eine beträchtliche Menge phlogistisirter Luft. Das durch den oben beschriebenen Versuch dargestellte Blei war von anderm Bleie nicht im mindesten unterschieden, und die entzündliche Luft durch Vitriolsäure aus Eisen entbunden. Bei Anwendung einer aus Holz entwickelten brennbaren Luft wurde die Mennige zwar auch in Blei verwandelt, allein nach längerer Zeit, und mit mehreren Schwierigkeiten, als in jenem Falle. 40 Unzenmaase dieser brennbaren Luftart wurden bis auf 25 vermindert, und durch die Hitze der Linse nur ein Bleiglas hervorgebracht, aber kein Metall reducirt. Die Luft war indessen noch brennbar, und hatte nur wenig Luftsäure beigemischt.

Aus mehrern Versuchen, welche Priestley über diesen Gegenstand anstellte, glaubte er den Schlufs machen zu müssen, dafs eine Unze Blei 100 Unzenmaase, oder vielleicht noch etwas mehr brennbare Luft verschluckt;

denn bei einem Versuche schien eine Unze von diesem Metalle 180 Unzenmaase Luft eingesaugt zu haben. (Vers. und Beobacht. über Luft, VI, p. 6—15.)

Man setze eine Glocke auf das Tischchen des pneumatischen Quecksilberapparats, fülle ¾ ihres Raumes mit dem reinsten Wasserstoffgase, dessen Menge man genau bestimmt hat. Darauf bringe man Mennige, welche man ihres Gases, so viel man durch blofses Feuer heraustreiben konnte, beraubt hat, hinein. Dieses Oxyd lege man auf eine kleine irdene Schale, welche durch einen Fufs so in die Höhe gehalten wird, dafs sie den obern Theil der Glocke einnimmt. Der ganze Apparat wird den Sonnenstrahlen ausgesetzt, und man lasse den Brennpunkt eines Brennglases auf die Mennige fallen. Bald wird das Blei reducirt, und das Wasserstoffgas sehr verändert; die innern Wandungen der Glocke und die Oberfläche des Quecksilbers, mit Wasser überzogen. Das von der Reduktion des Blei's übrig gebliebene Wasserstoffgas ist so rein, wie anfangs. Die Menge des so verschwindenden Wasserstoffgases beträgt ohngefehr 180 Cubikz. auf eine Unze des reducirten Blei's, welches ohngefähs $\frac{1}{11}$ seines Gewichts verloren hat. (Schurer's *Synthesis oxygenii*, p. 63.)

Blei und Wasser.

Ein 3″ 6‴ breites und 14 Gran wiegendes Bleiplättchen schwamm auf dem Wasser, und trug auf demselben ein Gewicht von 7 Drachmen. Ein solches Blättchen wurde auf den Boden eines Gefässes gebracht, mit keinem Gewichte beschwert, und hierauf Wasser ganz sachte zugegossen. Das Blättchen blieb in diesem Zustande, aber ohne diese Vorsicht erhebt es sich auf die Oberfläche des Wassers, und bleibt auf derselben. Wenn man dieses Blättchen, ohne seine Ränder zu beschweren, vermittelst eines Gewichts auf dem Grunde des Wassers niedergedrückt hält, so erheben sich seine Ränder, wenn man das Wasser etwas weniger sachte darauf giefst, fallen aber nach und nach wieder zurück. — Dieser Versuch wurde von dem Arzt Petit angestellt. (*Mémoires de l'Academie royale des sciences*, 1731, p. 60.)

Eine unter spitzigem Winkel aufs Wasser geschossene Bleikugel prellt davon zurück, und wird vom Wasser platt gedrückt. (Kratzensteins Experimentalphysik, p. 142.)

Bacon liefs eine ziemlich dicke bleierne Kugel, in welche ohngefähr 2 Quartier giengen, genau voll Wasser füllen, schmelzte die Oeffnung zu, und hämmerte die Kugel flach. Als sich das Flachschlagen nicht mehr weiter treiben liefs, brachte er sie unter eine Presse, und drückte sie noch stärker zusammen. Endlich drang das Wasser durch das Blei in Gestalt eines Reifes. (Zimmermann über die Elasticität des Wassers, p. 19.)

Musschenbroek füllte eine bleierne Kugel von 3'' im Durchschnitte und $\frac{1}{10}$'' dick mit Wasser, welches in kaltem Wetter mit der Luftpumpe luftleer gemacht worden war. Hierauf legte er die Kugel unter den Recipienten der Luftpumpe, und pumpte die Luft aus. Alsdann trieb er einen bleiernen Stift eines Fingers breit in die Röhre, wodurch die Kugel gefüllt war, verlötete nachgehends solche wohl, und brachte die Kugel unter eine Presse, wobei man sich eines ziemlich langen Hebels bedienen mufste, ehe man selbige einigermafsen eindrücken konnte. Sobald sich die Gestalt der Kugel verändert hatte, so erschien auch ihre Oberfläche mit einem dicken thauartigen Schweisse bedeckt, welcher bei verstärktem Pressen zunahm. Diesen Versuch stellte *Musschenbroek* in seinen öffentlichen Vorlesungen auf den Universitäten zu Utrecht und Leiden sehr oft an. (Lucas von den Wassern, p. 73 — 74.)

Junker führt an, dafs das Blei von dem Wasser angegriffen werde; schon *Vitruvius* habe angemerkt, dafs die Wasser, welche durch eine lange Wasserleituug von bleiernen Röhren fliefsen, ungesund und schädlich davon werden. (Junker's Chemie, II, 422.)

Nach *Fourcroy* wirkt reines völlig luftleeres Wasser nicht auf das Blei. (*Syst. des connaiss. chim.* VI, 84.) — Feilspäne von Blei, welche *de la Metherie* in Flaschen voll destillirten und wohl gesottenen Wassers stehen liefs, wurden nicht verkalkt. (Ueber reine Luft, II, 516.)

In dem neuen allgemeinen Journal der Chemie, III, 93, wird angeführt, die Erfahrung lehre immer, dafs das Regenwasser, welches durch bleierne Röhren laufe, oder in bleiernen Cisternen sich sammle, so viele Bleitheile daraus an sich ziehe, dafs es der Gesundheit sehr nachtheilig sei.

Blei, Wasser, Wärme.

Wenn man mit einem Pfunde Blei ein Pfund Wasser mischt, welches 63° wärmer ist, so wird das Gemisch um 60° wärmer seyn, als das Blei vorher war. Mischt man aber mit einem Pfunde kalten Wassers ein Pfund Blei, welches um 63° wärmer ist, so wird das Gemisch blos 3° wärmer seyn, als das Wasser vorher war. (Scopoli in Crell's neuen Entdeckungen, XII, 17.)

Ein halbes Pfund Wasser von 58° Wärme mischte *Crawford* mit einem halben Pfunde Blei von 158°. Die Lufttemperatur in der Stube betrug 61°. Die Temperatur der Mischung war nach Verlauf

	Oberfläche.	Boden.
1 Minute	62 $\frac{1}{2}$	62 $\frac{1}{2}$
2 —	62 $\frac{1}{4}$	62 $\frac{1}{2}$

(Ueber thierische Wärme, p. 65.)

Ein

Ein 4″ im Durchmesser haltendes und 4″ hohes cylindrisches Gefäfs von Blei, mit kochendem Wasser gefüllt, und im Winter in die kalte Luft eines grofsen Zimmers gestellt, wo alles ruhig und still war, vollendete seine Erkaltung, in dem Intervall von 10° binnen 45 bis 46 Minuten. (Rumford in s. kleinen Schriften, T. IV, Abth. 1, p. 324 — 325.)

Läfst man Wasserdämpfe durch eine Röhre von Porcellan gehen, worein man Blei gebracht hat: so geht das Metall zum Theil in den Zustand des gelben Oxyds über und verglast sich; aber es entbindet sich kein Stickstoffgas. (Berthollet in Scherer's Journal, T. VI, 145.)

Als *Wurzer* auf heftig erhitztes Blei in seinem Apparate (die Beschreibung desselben s. oben bei Silber, Wasser, Wärme) Wassertropfen fallen liefs: so entwickelte sich Stickgas, von dem Kalkwasser etwas getrübt wurde. Eine brennende Kerze und glühende Kohlen verlöschten darin augenblicklich. Im Eudiometer verminderten sich 100 Theile desselben mit 100 Theilen Salpetergas um 0,17. Das Blei war nach der Operation nur etwas auf der Oberfläche verkalkt, und von dem Metallkalke gieng ganz feiner Staub mit dem Gas und den Dämpfen über. (Crell's Annalen 1798, I, 374.) Die Verfahrungsart bei diesem Versuche war völlig dieselbe, wie bei dem ähnlichen mit Silber. (S. Silber, Wasser, Wärme.)

Nach *Leidenfrost's* Versuchen erforderte ein kleiner, auf geschmolzenes Blei gegossener Wassertropfen zu seiner völligen Verdünstung 6 bis 7 Sekunden Zeit — auf siedendem Blei 14 Sek. (Lambert's Pyrometrie, p. 129 — 130.)

Priestley liefs ohngefähr 4 Unzen Wasser in Dunstgestalt über 4 Unzen Blei, welches er in einer irdenen Retorte geschmolzen hatte, hinwegstreichen, und fand, dafs das Blei fast gar keine merkliche Veränderung erlitten hatte. Der Verlust des Wassers betrug nicht mehr als 0,2 eines Unzenmaases. (Beob. über Luft, T. VI, 286.)

Als *Achard* geschmolzenes bis zum Rothglühen erhitztes Blei in einer schicklichen Geräthschaft in Wasser gofs, so entstand ein heftiges Aufbrausen, und das Blei nahm zum Theil, ehe es den Boden berührte, seine feste Gestalt an. Es wurde eine beträchtliche Menge einer nicht entzündbaren Luft erhalten, in welcher ein Licht sehr gut brannte, und welche sich mit Salpeterluft um 117 verminderte. (Crell's Annal. 1785, I, 311.)

Blei, Wasser, Electricität.

Auf einen unter Wasser befindlichen, 3″ langen und $\frac{1}{18}$″ im Durchmesser haltenden, Bleidrath leitete *van Marum* die Explosion einer electrischen Batterie von 225 Quadratfufs Belegung. Eine Menge Luftblasen zeigte sich auf der

Oberfläche des Wassers sogleich, wie die Entladung durch den Bleidrath gegangen war; das in ein aschgraues Oxyd verwandelte Metall stieg wie eine Wolke in dem Wasser in die Höhe. (Beschreibung der Teylerischen Electrisirmaschine und der damit angestellten Versuche, II, 28.)

Blei, Wasser, Galvanismus.

Bleidräthe, in reinem Wasser dem Strome der Voltaischen Säule ausgesetzt, gaben am positiven Pole kleine weifse glänzende Schuppen, welche sich fast wie kohlensaures Blei verhielten; an der negativen, ohne Gasentbindung, einen braunen oder schwarzgrauen Niederschlag. (Desormes in Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 166—167.)

Nach *Trommsdorf* entwickelt ein mit der — Seite einer Voltaischen Säule verbundener, in eine mit Wasser gefüllte Glasröhre geleiteter, Bleidrath Wasserstoffgas, während der mit der + Seite in Verbindung stehende Bleidrath sich oxydirt, ohne Gas zu entbinden. Wechselt man mit den Dräthen, und bringt den oxydirten Drath mit dem — Drath in Verbindung, und den andern mit dem + Drath: so oxydirt sich der jetzt mit dem + Drathe verbundene, und der vorher oxydirte wird wieder desoxydirt; so lange dieses dauert, entwickelt sich auch kein Wasserstoffgas; ist er aber wieder ganz desoxydirt, so geht augenblicklich die Gasentwickelung vor sich. (Journal der Pharmacie, T. IX, St. 2, p. 137—138.)

Zwei Bleidräthe, wovon der eine mit dem positiven, der andere mit dem negativen Pole einer Voltaischen Säule 1) in Verbindung stand, wurden in einer mit Wasser gefüllten Glasröhre bis auf eine gewisse Distanz einander genähert. Die Spitze des mit der Zinkseite der Batterie verbundenen Drathes umgab sich mit einer zarten Wolke von Bleikalk, während an der Spitze des negativen Draths eine Menge ganz kleiner schnell in die Höhe steigender Bläschen erschien. Die Verkalkung und die Gasentwickelung nahmen zu, je näher, und ab, je entfernter die beiden innern Enden der Dräthe von einander waren. In der unmittelbaren Berührung aber hörte beides den Augenblick auf, und so liefs es sich auch durch eine übermäfsige Entfernung der Dräthe von einander dahin bringen, dafs sie entweder nur noch schwach, oder scheinbar gar nicht mehr sich weder verkalkten noch Gas entwickelten. (Ritter in Voigt's Magazin, T. II, 369—370.) — Die Intensität der sich hier äussernden Phänomene steht mit dem Grade der Oxydabilität des Bleis in geradem Zusammenhange. (A. a. O.)

1) Die Construction dieser Säule s. in den Noten bei Gold, Wasser, Galvanismus.

Ein von der obersten Zinkplatte einer Voltaischen Säule ausgehender Bleidrath geht mit Verlust von $\frac{1}{17}$ am andern in Wasser gesenkten Ende in weifsen Kalk über. (Kortum in Trommsdorf's Journal der Pharmacie, T. XI, St. 1.) Bleidräthe, welche von beiden Enden der Säule ausliefen, und mit ihrem andern Ende in abgezogenem Wasser steckten, zeigten darin keine Bläschen; sondern der eine weifse Schüppchen, der andere bräunlichte Bäumchen, welche nach und nach niederfielen, und eine schwarzgraue, zuletzt eine weifse Farbe mit Perlglanz annahmen. (Desormes a. a. O. p. 183.)

Die Erscheinung, welche *Ritter* bei zwei Golddräthchen wahrnahm, welche sich im Kreise der gewöhnlichen Gasröhre befunden hatten, dafs nemlich der Plusdrath nach der Trennung aus dem Kreise der Batterie auf der Zunge den alkalischen Geschmack äusserte, und der Minusdrath den sauren und die übrigen damit coexistirenden Phänomene — zeigten sich bei Bleidräthen nicht, oder nur in sehr geringem Grade. (Voigt's Magaz. T. VI, 105—108.) S. Gold, Wasser, Galvanismus.

Blei, Wasser, Lebensluft.

Als *Luzuriaga* vier Unzen nassen Vogeldunst (kleine Bleikugeln) in einer gläsernen mit reiner Luft gefüllten Nösselflasche, die durch einen eingeriebenen Stöpsel verstopft war, lange Zeit schüttelte: so wurden die Wandungen des Glases mit einem schwarzen metallischen Schmutze überzogen, der in kurzer Zeit auffallend grünlich wurde. Als er dieses Schütteln 24 Stunden lang von Zeit zu Zeit fortsetzte, so konnte er nach Verlauf derselben die Flasche nur mit vieler Mühe öffnen. Als er den Stöpsel unter Wasser öffnete, so füllte sich der Raum in der Flasche gleich um $\frac{2}{7}$ mit Wasser an. Die rückständige Luft war weit besser, als atmosphärische; als *Luzuriaga* abermals Vogeldunst in ihr schüttelte, so verminderte sie sich um noch mehr, als die Hälfte, und dieser letztere Rest war erst wieder dem beim vorigen Versuche ähnlich. Der Ueberzug war schwerer als der Verlust des Bleis, den es beim Schütteln erlitten hatte, und gab bei der Destillation eine grofse Menge Luftsäure; im Feuer wurde er gelb, und flofs endlich zu einem Bleiglas — unter dem Wasser wurde er noch weifser, und crystallisirte sich. Hier glich er den Blumen des Spiefsglanzkönigs, indem er die Gestalt der Perlenmutter hatte. Die Krystallen konnten wegen ihrer zu grofsen Feinheit nicht bestimmt werden. (Lichtenberg's Magazin, T. III, St. 1, p. 38—39.)

Bleikalk und Wasser.

Die Bleioxyde lösen sich in reinem Wasser nicht auf. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, 84; Grignon in Crell's Annalen, 1803, II, 242—243.) Wenn man Bleiglätte ganz fein reibt, destillirtes Wasser darauf giefst, ein Glas damit anfüllt, dieses genau mit einem Korke verschliefst, es öfters umschüttelt, und nun das klare Wasser, nachdem es ein paar Tage gestanden hat, abgiefst: so wird die Analyse desselben ausweisen, dafs es wirklich Bleioxyd aufgelöst enthält. (Wenn man nemlich darein bläst, oder etwas luftgesäuertes Wasser dazumischt, oder auch einen Tropfen Vitriolgeist: so wird dieses Wasser weifslich, und es setzt sich entweder Bleiweifs oder Bleivitriol zu Boden.) (Crell's Annalen, 1789, I, 439.)

Priestley hatte gehört, dafs die Mennige in ihrem Gewichte zunehme, wenn man sie oft in Wasser abwasche. Um sich darüber zu vergewissern, wusch er etwas frisch zubereitete Mennige viermal in destillirtem Wasser ab, und liefs jedesmal das Wasser wieder wegdampfen, wie sie trocken war. Diese so behandelte Mennige gab nicht mehr Luft, als man ohne dieses Verfahren aus ihr erhalten haben würde; auch wurde sie nicht schwerer. (Vers. und Beob. über Luft, T. II, 71.)

Bleikalk, Wasser, Wärme.

Ein halbes Pfund Wasser von 60° Temperatur wurde mit einem halben Pfunde Mennige von 160° gemischt. Die Lufttemperatur im Zimmer war = 61°. Die Temperatur der Mischung war nach Verlauf

	Oberfläche.	Boden.	Mitte.
1 Minute	64½	67	65¾
2 —	64½	66½	65½
3 —	65	66	65½
4 —	65	65¼	65⅛
5 —	64½	64½	64½

(Crawford über thierische Wärme, p. 65.)

Der graue Bleikalk und Massicot geben, nach *Priestley*, wenn sie feucht gemacht und erhitzt werden, blos Luftsäure. (Kirwan's phys. chem. Schriften III, 352.)

Als *Wurzer* in seinem Apparate (die Beschreibung desselben s. bei Silber, Wasser, Wärme) Wassertropfen auf heftig erhitzten Massicot fallen liefs:

so zeigten sich beinahe ganz dieselben Erscheinungen, wie bei dem ähnlichen Versuche mit Blei. (S. Blei, Wasser, Wärme.) Auch die Verfahrungsart bei diesem Versuche war dieselbe, wie bei dem ähnlichen mit Blei angestellten. (Crell's Annalen, 1798, I, 274.)

Blei, Wasser und brennbare Luft.

Als *Luzuriaga* vier Unzen nassen Vogeldunst (kleine Bleikugeln) in einer gläsernen mit entzündbarer Luft aus Zink gefüllten Flasche von einem Nössel, welche durch einen eingeriebenen Stöpsel verwahrt war, eine lange Zeit schüttelte: so setzte sich an die Wandungen des Glases ein schwarzer metallischer Schmutz, der sich auch bei fortgesetztem Schütteln nicht veränderte. Die Luft verminderte sich dabei nicht, und behielt ihre vorige Entzündbarkeit. (Lichtenberg's Magaz. T. III, St. 1, p. 38.)

Bleiglätte in einer, mit metallischer, eisenfreier, brennbarer Luft gefüllten, an den Wandungen befeuchteten Flasche eingeschlossen, erhielt einige zerstreute, graue Punkte auf ihrer Oberfläche, behielt aber übrigens ihre Kupferfarbe. (Sennebier's Abhandl. über brennbare Luft, p. 200—201.)

Blei und Stickluft.

Das Blei verbindet sich mit dem Stickstoffe nicht. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 73.)

De la Metherie übergab 200 Grane Blei einer mit Stickluft gefüllten Retorte, deren Hals er in Quecksilber senkte, und sie dann über das Feuer brachte. Das Blei überzog sich mit einem dunkelgrauen unebenen Häutchen, endlich mit einem wahren Bleikalke, und hatte um 6 Grane am Gewichte zugenommen. (Ueber reine Luft, T. II, 344—345.)

Ein 12″ langer Bleidrath wurde in einen mit Stickluft 1) gefüllten gläsernen Cylinder geleitet. Dieser war ohngefähr 4″ weit und 6″ hoch, und oben mit einer kupfernen Platte verschlossen, an deren Mitte der Bleidrath befestigt war. Dieser Cylinder wurde in eine zinnerne Schüssel mit Wasser gestellt, wodurch die Luft in demselben gesperrt wurde. Der Cylinder war auf 2 Stückchen Holz so gestellt, dafs sein Rand einen halben Zoll über dem Boden der Schüssel

1) *Van Marum* bediente sich zu diesem Versuche der Luft, in welcher brennende Kohlen ausgelöscht waren, nachdem sie acht Tage auf Wasser gestanden und hiedurch ihre fixe Luft hinlänglich verloren hatte. A. a. O. p. 25.)

stand. Der Bleidrath hieng von der Deckplatte bis auf die Schüssel herab, die mit der äussern Seite der Batterie Gemeinschaft hatte, und die Batterie ward daher durch diesen Drath entladen, wenn man mit dem gewöhnlichen Auslader die Deckplatte berührte, und denselben zugleich an die innere Seite der Batterie brachte. Durch die Explosion dieser Batterie von 225 Quadratfufs Belegung wurde der erwähnte Bleidrath zu einem feinen Pulver zermalmt, welches man auf der zinnernen Schüssel liegend fand. Dieses verhielt sich gegen Salpetergeist als wirkliches Blei. (Van Marum in s. Beschreibung der Teylerischen Electrisirmaschine, und der damit angestellten Versuche, T. II, 26.)

Auf einen in Salpeterluft befindlichen Bleidrath leitete *van Marum* die Explosion einer electrischen Batterie von 225 Quadratfufs Belegung, und fand, dafs sich dieses Metall darin eben so gut, wie in atmosphärischer und in reiner Luft verkalkte. (A. a. O. p. 25.)

Priestley erhitzte Mennige in einem mit Salpeterluft angefüllten Cylinder vermittelst einer Glaslinse; es fand aber keine Reduction statt, sondern es entstand blos ein Bleiglas. (Vers. und Beobacht. über Luft, VI, 11.)

Blei und Kohle.

Das Blei verbindet sich mit der Kohle nicht. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 73.) Auch der Diamant liefs sich, nach Kaiser *Franz I* Versuchen, nicht mit demselben zusammenschmelzen; ein sehr kleiner Theil des geschmolzenen Bleis hieng sich zwar an denselben an, allein es geschah blos aus dieser Ursache, weil derselbe auf seiner Oberfläche bereits etwas rauh und uneben geworden war. (Hamburgisches Magazin, T. XVIII, 172.)

Wenn man das schmelzende Blei mit Kohlenstaub vermischt, so findet man es nach dem Erkalten in ein Pulver verwandelt, aus welchem sich die Kohlen durch Waschen wieder ausscheiden lassen. (Valentin Kräutermann's Mineralienreich, p. 68.)

Wenn man das Blei zwischen glühende Kohlen legt, so verdampft es unter der Gestalt weifser Blumen, besonders wenn das Feuer angeblasen wird. (Junker's Chemie, II, 421.)

Auf der Kohle vor dem Lötrohr wird das Blei leicht zu einem glänzenden Flusse gebracht, wallt bei stärkerem Feuer auf und raucht; auf der Kohle entsteht ein gelber Rand. (Bergmann in s. phys. chem. Werken, II, 570.)

Blei-Luftsäure.

Eine etwas über drei Maase Wasser haltende Glasbouteille füllte *Göttling* mit Luftsäure an, und hieng in diesem Glase eine völlig reine Bleiplatte an den auf die Flasche gut passenden Korkstöpsel auf. Nach vierzehn Tagen hatte sich das metallische Ansehen des Bleis merklich vermindert, und bei Oeffnung der Flasche drang die atmosphärische Luft mit Gewalt hinein. Die Flasche wurde aufs Neue mit Luftsäure gefüllt, das nemliche Stück Blei wieder hineingehängt, und die Bouteille vier Wochen lang stehen gelassen. In dieser Zeit hatte das Blei ganz das metallische Ansehen verloren, und schien mit einem weifsen Pulver bestreut zu seyn. Beim Oeffnen der Flasche drang die atmosphärische Luft noch mit weit mehr Heftigkeit hinein. Die Flasche wurde nun zum dritten Mal mit Luftsäure gefüllt, das Blei nochmals hineingehängt, und wieder vier Wochen lang ruhig stehen gelassen; in dieser Zeit hatte das weifse Pulver auf der Bleiplatte noch merklicher zugenommen; und als *Göttling* jetzt das Blei herausnahm, konnte er wirklich etwas weifses Pulver mit einer Feder davon abkehren, welches mit Säure aufbrauste, und ein vollkommenes Bleiweifs zu seyn schien. (Taschenbuch für Scheidekünstler, 1790, p. 56—57.)

Als *Priestley* eine Menge Blei in fixer Luft verkalken liefs, so schien es doch nicht, dafs die fixe Luft weniger als vorher, vom Wasser verschluckt würde. (Vers. und Beobacht. über Luft, I, 41.)

Blei, Kohle, Lebensluft, Wärme.

Blei, in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft 1) ausgesetzt, flofs beinahe auf der Stelle, glühte bald darauf, kochte stark auf, zu gleicher Zeit stieg ein röthlicher Rauch mit Flamme auf.

Als der Versuch bei langsamer verstärktem Feuer wiederholt wurde, fieng das Blei sogleich an, sich auf der Oberfläche zu verkalken, nachher schmolz der Kalk, und fieng an, zu verdampfen; in den Augenblicken, da man starkes Feuer gab, brennte das Blei, das theils noch Metall, theils schon Kalk war, mit weifser Flamme. (Lavoisier in Crell's Annalen, 1789, II, 468.)

Nach *Schwarz's* Versuchen verhielt sich Blei auf der Kohle vor dem Lebensluftlötrohr, fast wie vor dem gewöhnlichen Blaserohre. (Crell's Beiträge zu den chemischen Annalen, V, 207.)

1) Aus rothem Präcipitat entbunden.

Bleikalk, Kohle, Licht.

Wenn man Glätte oder Mennige auf einer Unterlage von Kohlen in den Brennpunkt des Tschirnhausen'schen Brennspiegels bringt, so entsteht sogleich ein neues Blei daraus, welches aber viel von seinem Gewichte verloren hat. (Geoffroy's mineralogische Belustigungen, T. VI, 55.)

Zwei Quentchen Mennige mit zwölf Granen Beckerkohlen gemengt, welche vorher wohl gepülvert, und in einem starken Feuer verschiedene Stunden hindurch in einem verschlossenen Gefäfse gebrannt waren, wurden in einer Porcellankapsel unter einem pneumatischen Recipienten in den Focus des Tschirnhausen'schen Brennspiegels gebracht. Beinahe in demselben Augenblicke, als dieses geschah, erfolgte auch die Wiederherstellung, und das Blei erschien wieder in kleinen runden Theilchen; zu gleicher Zeit stieg ein gelblichter Dampf auf, welcher sich an die Wölbung der Glocke ansetzte. Als die Wiederherstellung für geendigt angesehen werden konnte, wurde das Geräthe aus dem Brennpunkte herausgenommen, auf das nemliche Brett und genau auf die nemliche Stelle hingestellt, woselbst es vor der Verrichtung gestanden hatte. Nachdem die Gefäfse vollkommen abgekühlt, und wieder zu der nemlichen Stufe der Wärme gelangt waren, welche sie vor der Wiederherstellung hatten, wurde die Höhe des Wassers beobachtet. Aus der Senkung der Wasserfläche im pneumatischen Apparate ergab sich, dafs sich ohngefähr 14 C. Z. elastischer Flüssigkeit entbunden hatten. Das durch diese Wiederherstellung erhaltene Blei betrug ohngefähr $\frac{1}{12}$ C. Z. Am Boden der Kapelle fanden sich noch einige Theilchen Mennige. Dieser Versuch wurde verschiedene Male und in verschiedenen Verhältnissen wiederholt; mit den hier angegebenen gelang er jedesmal; nimmt man zu viele Kohlen, so erfolgt die Reduction nur mit Mühe, unten im Gefäfse hingegen verbrennt die Kohle auf der Oberfläche. (Lavoisier's phys. chem. Schriften, I, 227—229.)

Bleikalk, Kohle, Wärme.

Wenn man Bleiasche, Mennige, oder auch einen andern Bleikalk, etwa einer Erbse grofs, in das Grübchen einer harten Kohle bringt, und mit dem Lötröhrchen die Flamme einer Lampe oder eines Lichts, mit ihrer Spitze darauf treibt: so wird die Mennige bald zu Glas werden. Sobald dieses Tröpfchen Glas den glühenden Rand der Kohle erreicht, wird es ein klein wenig zischen, und etwas rauchen; es wird aber auch augenblicklich wieder zu Blei, und auf diese Art werden auch die übrigen Bleikalke wieder zu Blei. (Junker's Chemie, I, 551.)

Auch

Auch nach *Fourcroy* ist Bleiasche durch Kohlen in der Rothglühhitze wiederherstellbar. (*Syst. des connaiss. chim.* VI, 69.)

Auf den unterharzischen Hütten erhält man aus 150 Zentnern Bleiglätte durch Behandlung mit Kohlen, hundert Stücke Blei, jedes Stück zu ein und dreifsig bis vierzig Pfund schwer. (Schlüter von Hüttewerken, Braunschweig, 1738, p. 365.)

Bleiglätte 1) und Kohle 2) in einer gläsernen verkitteten mit einem pneumatischen Apparate in Verbindung stehenden Retorte allmählig erhitzt, gaben ein Gas, dessen erste Portion aus gleichen Theilen kohlensauren und entzündbaren Gases bestand. In der zweiten verhielt sich das kohlensaure zum entzündbaren Gas = 13 : 39. Nachher kam nichts, als entzündbares Gas. (Cruikshank in Crell's Annalen, 1802, 1, 232.)

Lavoisier reducirte in einer Retorte aus Eisenblech 6 Unzen Mennige vermittelst 6 Drachmen Kohlenstaub, und fieng die Luftarten in einem Luftapparate auf. Die übergegangene fixe Luft betrug 560 C. Z. bei 15½° Wärme, und wog überhaupt 5 Drachmen 19¾ Gran. In der Retorte blieb zurück reducirtes Blei 5 Unzen 3 Drachmen 12 Gran, unverbrannte Kohlen 4 Drachmen 54 Gran. Nachher bewies *Lavoisier* durch einen direkten Versuch, dieser Verlust rühre vom Wasser her, das bei der Destillation übergeht. Jedoch ist zu bemerken, dafs in 6 Unzen dieser Mennige enthalten waren: Sauerstoff 3 Drachmen 48 Gran, fixe Luft 1 Drachme 12 Gran, Blei 5 Unzen 3 Drachmen 12 Gran. In einer Drachme und 18 Gran Kohle, die bei diesem Versuche verbraucht wurden, waren nur 1 Drachme 10,03 Gran Kohlenstoff, das übrige brennbare Luft. (Phys. chem. Werke, IV, 16—17.)

Um den nach der Wiederherstellung zurückbleibenden Antheil Kohlen von dem Blei zu scheiden, that *Lavoisier* das ganze Rückbleibsel von diesem Versuche in einen eisernen Löffel. Sobald der Kohlenstaub anfieng heifs zu werden, fieng er an zu brennen, und ward nach und nach verzehrt, worauf nur ein Bleikönig und ein wenig Bleikalk übrig blieb, welcher während des Verbrennens der Kohle entstanden war. Alles Blei zusammen wog sehr nahe bei 5 Unzen 3 Quentchen 12 Grane. Dieses Gewicht wurde nur nach wiederholten Versuchen bestimmt. (A. a. O. I, 239—240.)

1) Die Bleiglätte war unmittelbar vorher, ehe sie zum Versuche angewandt wurde, eine halbe Stunde in einem Topfe einer starken Hitze ausgesetzt worden. (A. a. O. p. 230.)

2) Die Kohlen waren ganz trocken, fein gepülvert, und überdies noch ebenfalls unmittelbar vorher in einem verschlossenen Gefäfse stark geglüht worden. (A. a. O. p. 230.)

Um die Menge Wasser zu bestimmen, welche bei der Verfrischung der Mennige durch Kohlenstaub entbunden wird, nahm *Lavoisier* 6 Unzen Mennige und 6 Quentchen Kohlenstaub; die Vorlage hatte ein kleines Loch, welches während der Verrichtung offen blieb; die Entbindung der elastischen Flüssigkeit erfolgte mit einem Zischen, und beim Anfange der Wiederherstellung gieng ein wenig Wasser in die Vorlage über, welches nicht über 24 Grane wog, geschmacklos war, und vom destillirten Wasser nicht verschieden zu seyn schien. (A. a. O. I, 238.)

In *Woodhouse's* Versuchen gaben eine Unze rothes Bleioxyd und eine Drachme Kohle, der Rothglühhitze ausgesetzt, 26 Unzenmaase kohlenstoffsaures Gas und brennbare Luft. Das erste Produkt bestand aus 10 Unzenmaasen reinen kohlenstoffsauren Gases; das vierte Produkt aus 4 Unzenmaasen, die aus 0,15 kohlenstoffsauren Gases und 0,85 brennbarer Luft zusammengesetzt waren.

Eine halbe Unze weifses Bleioxyd und eine Drachme Kohle gaben 53 Unzenmaase kohlenstoffsaures Gas und brennbare Luft. Das erste Produkt bestand aus 4 Unzenmaasen, die aus 0,80 kohlenstoffsauren Gases und aus 0,20 brennbarer Luft zusammengesetzt waren; das siebente Produkt aus 6 Unzenmaasen, nemlich 0,20 kohlenstoffsauren Gases und 0,80 brennbarer Luft. (Scherer's Journal, T. VII, 312.)

Zwölf Grane Holzkohlenpulver, mit 480 Granen Minium vermischt, und in einer Tute geschmolzen, gaben 271 Grane metallisches Blei, unter einer schwärzlich-gelben Bleiglätte. (Richter, in Crell's Annalen, 1797, II, p. 293.)

Wenn man Mennige, mit Kohlenstaub genau gemengt, in bedeckten Gefäfsen glüht, so erhält man niemals beträchtlich grofse Bleikönige, sondern das Metall liegt nachher in kleinen kaum zu unterscheidenden Klümpchen zwischen dem Kohlenstaube zerstreut. Man pflegt daher bei der Reduktion des Blei's im Kleinen sich lieber des schwarzen Flusses zu bedienen, indem durch das Schmelzen des Kalis die ganze Masse in Flufs kommt, so dafs das wiederhergestellte Metall sich zu Boden senken und sammeln kann. Wenn man den Schmelztiegel mit einem Brei von Kohlenstaub und Tragantschleim ausfüttert, die Mennige hineinschüttet, dieselbe mit Kohlenstaub und den Tiegel mit einem Deckel bedeckt, und die nöthige Glühhitze gibt: so findet man nachher die ganze Mennige zu einem Bleikönig hergestellt. (Hildebrandt in Crell's Annalen, 1799, II, 10—11.)

Wenn man vier Theile vorher geglühtes Minium, und einen Theil in verschlossenen Gefäfsen wohl ausgeglühte und gepülverte Kohle verbindet, und das Gemenge in einer zu pneumatisch-chemischen Versuchen eingerichteten

irdenen Retorte dem stärksten Glühfeuer aussetzt: so erhält man in dem aufgestürzten Recipienten die reinste Kohlensäure, die vom ätzenden Alkali gänzlich verschluckt wird. In der Retorte erscheint das Blei reducirt, und das Kohlenpulver ist bis auf ein Drittheil verschwunden. (Hermbstädt in Crell's Annalen, 1792, II, 216.)

Nach *Hielm's* Versuchen gab 1 Loth Mennige mit ¼ Loth Kohlenstaub versetzt, und in einem pneumatischen Apparate erhitzt, 28 C. Z. Luft, wovon der gröſste Theil verdorbene Luft, und das übrige Luftsäure war. Während dem Glühen erschien immerfort ein dünner weiſser Dampf in der Flasche; der Rückstand war schwarz, pulverigt, und wog $\frac{11}{12}$ Loth. (Gren's Journal der Phys. IV, 211.)

Scheele glühte Kohlenstaub in einer kleinen gläsernen Retorte, und in einem Tiegel eine halbe Unze Mennige. Diese noch heiſse Mennige that er zu den glühenden Kohlen in der Retorte, schüttelte es geschwinde zusammen, und legte vor den langen Retortenhals eine kleine Flasche. Die Wiederherstellung des Bleikalks gieng sogleich vor sich, es wurde viel zarter Kohlenstaub durch die heftige Ausdehnung der Luftsäure in den Hals der Retorte geblasen, aber weder in der kleinen Vorlage, welche beständig kalt blieb, noch im Halse der Retorte, war Feuchtigkeit zu bemerken. Die kleine Vorlage fand *Scheele* beinahe gänzlich mit Luftsäure angefüllt. (Phys. chem. Werke, I, 255.)

Nach *Trommsdorf* geben Bleiglas und Kohlen, zusammen behandelt, keine Luftsäure. (Journal der Pharmacie, T. I, St. 2, p. 210—211.)

Scheele's braunes Bleioxyd auf glühenden Kohlen erhitzt, reducirt sich. (Thomson's Syst. der Chemie.)

Bleikalk, Kohle, Lebensluft, Wärme.

Nach *Ehrmann's* Versuchen zeigen Bleiglätte und Mennige, in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, einerlei Erscheinungen. Die Reduktion erfolgt unter einem mit Dämpfen begleiteten Aufbrausen, welches besonders bei der Glätte sehr merklich ist. Uebrigens sind Flamme, Kohlen und Beschlag des Rohrs wie beim schmelzenden Blei. Die Mennige wird vor dem Lötrohre sogleich gelblich, wie wenn sie von concentrirtem Sonnenfeuer erhitzt wird. (Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 108—199.)

Blei, Kohlensäure, Wärme.

Lentin fand, dafs weiches in ganz dünne Stücke zerschnittenes Tafelblei in einem gläsernen Gefäfse, aus welchem durch Erhitzung die atmosphärische Luft ausgetrieben und in das kohlensaures Gas hineingeleitet war, durch Erhitzung geschmolzen werden konnte. (Gren's neues Journal der Physik, T. II, p. 111.)

Morozzo that eine Unze sehr reines Blei (*plomb vierge*) in eine kleine irdene Retorte, welche mit fixer Luft gefüllt, und am Halse mit einem gläsernen Rohre versehen war, woran er eine mit eben solcher Luft gefüllte Blase auf gleiche Weise befestigt hatte. Diese Retorte wurde in einem Ofen gradweise bis zum Glühen erhitzt. Als sie glühend geworden war, dehnte sich die Blase sehr aus; einige Augenblicke darauf fieng sie an, an Umfang zu verlieren, und nach einem vier Stunden lang unterhaltenen Feuer hatte sie ⅞ ihres Inhalts verloren; in der darin zurückgebliebenen Luft brannte eine Kerze mit einer lebhaften und längern Flamme. Als die Retorte zerbrochen wurde, fand sich, dafs sich viermal so viel Bleikalk gebildet hatte, als in einer ähnlichen atmosphärische Luft enthaltenden Vorrichtung unter denselben Umständen; dieser in fixer Luft entstandene Kalk hatte hin und wieder eine rothe Farbe angenommen, sah aber im Ganzen wie Bleigelb aus. Die Gewichtszunahme konnte nicht bestimmt werden, weil das Blei sehr fest an dem Thon safs, und an einigen Stellen sogar verglast war. — Derselbe Versuch wurde mit 2 Unzen Blei wiederholt. Der Erfolg war derselbe. (Morozzo über die Zerlegung der fixen und Salpeterluft, p. 11—13.)

Sennebier sagt, dafs *Pictet* gleichfalls Blei in Luftsäure verkalkt habe, und zwar mit einer Vorsicht, welche keinen Zweifel über die Aechtheit des Versuchs übrig liefs. — *De la Metherie* füllte eine Retorte mit Quecksilber an, und liefs Luftsäure hineingehen. Als die Retorte völlig damit angefüllt war, brachte er einen kleinen Bleizain, eine Unze schwer, hinein. Er liefs den Hals derselben im Quecksilber, und brachte sie dann über das Feuer; das Blei schmolz, und überzog sich bald mit einem dunkelgrauen, mit einigen gelben Punkten gemischten Häutchen. *De la Metherie* erhielt es so eine halbe Stunde im Flusse. Als er herausgenommen und die Retorte zerbrochen fand er einen Kegel mit einem wahren Kalke bedeckt, welcher von dem gewöhnlichen Bleikalke nur durch ein etwas dunkleres Grau abwich. Es hatte um vier Grane am Gewichte zugenommen. (Ueber reine Luft, II, 344—345.)

Bleikalk, Luftsäure.

Nach *Bergmann* zieht der Bleikalk die Luftsäure, wenn er derselben beraubt wurde, eben so stark an, als das fixe Alkali. (Phys. chem Werke, III. 582.)

Nach *Bergmann* sättigen sechs Theile Luftsäure 34 Theile Bleioxyd. (Scherer's chem. Journal, VIII. 419.)

Nach *Thomson* (Neues allg. Journal d. Chemie, IV. 109) gaben 97 Gran Glätte 105 Grane *carbonate de plomb*.

Abich befestigte in eine mit vier Loth Mennige angefüllte Retorte eine ziemlich weite Röhre, und in diese brachte er ein halb Loth Massikot. Die Retorte legte er in gelindes Feuer, und unter die Röhre, wo der Massikot lag, einige glühende Kohlen. Es dauerte kaum eine Stunde, dafs die fixe Luft aus der Mennige in der Retorte über den Massikot in der Röhre weggeströmt war: so wurde solcher auf der Oberfläche zu vollkommen schöner Mennige, anstatt dafs sonst der Massikot von unten auf roth wird. Allein eben diese Erscheinung erfolgte auch in einer gläsernen Röhre, ohne Verbindung mit irgend einem Gefäfse, nur nicht in so kurzer Zeit. (Crell's Annalen, 1784, I, 410.)

In der von *Thomson* aufgestellten Affinitätscolumne der Lebensluft nimmt das weifse Bleioxyd die letzte Stelle ein. (System der Chemie, I. 29. 30.)

Bergmann zeigte, dafs das im Handel vorkommende Bleiweis mit dem kohlensauren (aus Salpetersäure durch kohlensaures Kali gefällten) Blei völlig einerlei sei. — 69 Gran Blei geben nach *Thomsons* Versuchen 90 Grane kohlensaures Blei. (Neues allgem. Journal der Chemie IV. 94.) Das natürliche kohlensaure Blei enthält etwa 16 p.C. Kohlensäure. (Thomson a. a. O. p. 97.)

Nach *Proust* ist Bleiweifs eine kohlensaure Verbindung, deren Basis einen Sauerstoffgehalt von neun p. C. hat.

In 130 Theilen Bleiweifs sind nach eben diesem Chemiker bis auf einen halben Theil mehr oder weniger immer 109 Theile gelbes Oxyd enthalten. (A. a. O. III. 36.)

Nach *Wenzel* enthält eine halbe Unze mit in Wasser aufgelöstem kohlensauren Alkali gefällten und getrockneten Bleikalks 184 Grane Blei 37¼ Grane Luftsäure und 18¼ Gran Wasser. (Lehre von den Verwandsch. d. Körper, p. 195.)

Synonymen für Bleiweifs sind folgende: *Psimmythium*, *cerufsa plumbi Cerufse*. (Macquers chem. Wörterb. I. 516.) Das kohlensaure Blei heist auch *carbonas plumbi*, *plumbum carbonicum*, *carbonate de plomb*. (Bourguet's chem. Handwörterb. II. 335.)

Nach *Bergmann* ist das reinste Blei- oder Schieferweiſs luftgesäuertes Blei. 1) (Macquers chem. Wörterb. I. 520.)

Das Schieferweiſs ist ein reines Bleiweiſs, welches keine fremde Beimischung enthält. (Kunst englisches Bleiweiſs zu verfertigen, p. 8.). Man nennt es auch venedisch Bleiweiſs. 2) (A. a. O.)

Das Bleiweiſs erscheint nicht in Crystallen. (Macquer's chem. Wörterb. I. 519.)

Aus der Vermischung von Mennige und Bleiweiſs entsteht eine Fleischfarbe. (Kunst, englisches Bleiweiſs zu verfertigen, p. 34.)

Bleiweiſs, Licht.

Das reinste Bleiweiſs wird an der Sonne schwarz. (Wiegleb's Magie, II. 203.)

Bleiweiſs, Wärme.

Vitruv und *Plinius* erzählen, daſs wenn man das Bleiweiſs in den Ofen bringt, es durch das Feuer eine rothe Farbe erhalte, und den künstlichen Sandarach liefere, der weit besser, als der natürliche Sandarach von Zinnoberfarbe sei, den man in den Bergwerken findet. (Letzterer ist nichts anderes, als unser rother Arsenik.) (Polytechnisches Magazin, I. 335.)

1) Bourguet (*chem. Handwörterb. I. 337*) *sagt, um das Schieferweiſs zu bereiten, zermahle man die bei der Bereitung des Bleikalks auf den Bleiplatten sich ansetzende weiſse Rinde, ohne ihr Kreide zuzusetzen, zuweilen werde sie mit Stärke angemacht; das Kremnizerweiſs soll reines mit Gummiwasser angeriebenes Bleiweiſs seyn. — Der Verfasser des vollständigen Farbe- und Bleichbuchs T. VII. p. 24, behauptet das gemeine Bleiweiſs könne schon zur Casimirdruckerei seine guten Dienste thun; noch besser aber zärter, und von einem schönern weiſs sey das venetianische Bleiweiſs und das sogenannte Cremserweiſs. Diese beiden seyen vorzüglich recht gut und dienlich zum weiſsen Druck auf gefärbte Casimirs.*

2) Der Verfasser der Kunst, englisches Bleiweiſs zu verfertigen, sagt: zur feinen Mahlerey, zu Pflastern und a. m. sei dieses unentbehrlich, und das vermischte nicht zu gebrauchen. Allein das gewöhnliche englische und holländische Bleiweiſs werde alles mit Kreide versetzt, und der Preis desselben richte sich nach seinen gröſsern oder geringern Gehalt an Kreide. Dieses sey eine courente Waare, und werde viel stärker verbraucht, als das feine. (A. a. O. p. 8 – 9.) — Stöckel (dessen Handbuch für Künstler, p. 10 – 11 sagt, das ächte und gute englische Bleiweiſs dürfte nicht in ganzen Stücken, sondern es müsse klar, und dabei sehr milde seyn. Holländisches Bleiweiſs, welches in ganzen und harten Stücken, und dabei sehr fest sei, habe viel Gyps beigemischt. Es gebe aber noch eine Art holländischen Bleiweises, welches sehr milde und im Bruche etwas graulich sei. — (A. a. O p. 12.) behauptet er, Schieferweiſs gebe den schönsten weiſsen Farbenanstrich, welcher in Zimmern unveränderlich sei. Ebendaselbst sagt Stökel, die Vorzüge des Neubleiweiſses, welches erst kürzlich erfunden, und im Reichsanzeiger und andern öffentlichen Blättern bekannt gemacht worden sei, müsse er der Wahrheit gemäſs bezeugen, weil er es auf jede Art untersucht, und sich von dessen Güte völlig überzeugt habe.

Die specifische Wärme des Bleiweifses ist nach *Gadolin* und *Mäonius* = 0,067. (Crell's Annalen, 1787, I. 473.)

Im stärksten Feuer konnte *Scopoli* aus zwei Quentchen Bleiweifs nichts luftartiges austreiben. (*Macquer's* chem. Wörterb. I. 520.) — Nach *Priestley's* Versuchen gab Bleiweifs bei einem sehr kleinen Feuersgrade ohne irgend einen Zusatz eine beträchtliche Menge reiner fixer Luft. (Beobacht. über Luft, II. 72.) A. a. O. T. VI. 233, erzählt *Priestley*, vier Unzen Bleiweifs in einer Retorte geglüht, haben, ehe die Retorte dadurch aufgelöst worden sei, 240 Unzenmaafse Luft gegeben; die erste Portion derselben habe ein drittel zurückgelassen, das keine feste Luft gewesen sei, und womit das Salpeterluft-Eudiometer 1. 36 gezeigt habe. — Der Rest der zuletzt übergegangenen Portion verhielt sich etwas anders; dieses Instrument zeigte damit 1. 28, und mit der gemeinen Luft, 123.

Richter (Chem. Gegenst. IX. 134) sagt: Wenn man luftsaures Blei behutsam einem schwachen Glühfeuer aussetze, ohne der atmosphärischen Luft merklichen Einflufs zu lassen: so lasse es seine Luftsäure fahren, und der rückständige halbe Bleikalk sei mit Säuren neutralisirbar, allein durch ein längeres schwaches Glühen unter dem Zutritt der atmosphärischen Luft nähere sich die Farbe dieses Kalks der röthlichen, — endlich werde er ganz zu Mennige.

Das reine Blei-, oder Schieferweifs, gibt durch Calcination ein ungemein schönes Massikot. (*Macquer's* chem. Wörterb. IV. 132.) Auch der Verfasser des Versuchs eines artistischen Handbuchs mit Rücksicht auf die chemische Zubereitung der Farben (p. 61.) bemerkt, dafs man durch das Brennen des Bleiweifses eine Citronenfarbe erhalten, welche den Namen des Bleigelb's führen.

Nach zehnstündiger Calcination gab holländisches Bleiweifs eine hellgelbe, englisches eine etwas dunkelgelbe Farbe, Schieferweifs hingegen eine vollkommen gute Mennige. (*Crell's* Annalen, 1784, I. 404.)

Nach *Bergmann* wird vererztes Luftsäure enthaltendes Blei, auf der Kohle vor dem Löthrohr behandelt, durch das Berühren der Flamme roth, in anhaltendem Feuer fliest es, und wird in viele sehr kleine Körner reducirt. (Phys. chem. Werke, II. 573.)

Thomson führt an, wenn kohlensaures Blei in einer Glasretorte langsam bis zum Schmelzen erhitzt werde: so sei die geschmolzene Portion schön gelb, das zurückbleibende Pulver aber habe eine schmutzige, blafsziegelrothe Farbe; In einen Platinatiegel hingegen sei die geschmolzene Portion roth, und die ungeschmolzene gelb. (Neues allgem. Journal d. Chem. T. IV. 95 — 96.)

Wenzel (in seiner Lehre von der Verwandschaft der Körper p. 199,) brachte Blei, das mit kohlensaurem Alkali aus seiner Auflösung gefällt war, in einer gläsernen Retorte zum Glühen. Es gieng zuerst reines Wasser über; ihm

folgte ein Sublimat, der sich am Retortenhals anlegte, dann aber keine weitere Veränderung. —

Eine halbe Unze mit kohlensaurem Alkali niedergeschlagenen Bleikalks einem sechsstündigen gemäſsigten Glühfeuer in einer bedeckten Porcellaintasse ausgesetzt, wog nach dem Erkalten 201 Gran. (Wenzel a. a. O. p. 200.)

Bleiglätte enthält gemeiniglich ein wenig Luftsäure, welche sie durch Schmelzen verliert. (Scheele in Crell's neuen Entdeck. VII. 158.)

Auch aus der Mennige läſst sich die Luftsäure austreiben, wenn man dieses Oxyd in verschlossenen Gefäſsen glüht. — (Schurer's *Synthesis oxygenii* p. 62.)

Bleiweiſs, Electricität.

Bleiweiſs bekam durchs Elektrisiren eine Phosphorescenz von mittlerer Intensität, und pomeranzengelber Farbe, die bei 61° nach *Saussure's* Hygrometer eine Breite von 1''' einnahm, und eine Minute 10 Sekunden sichtbar war. (Cortum in Voigt's Magazin T. IX. St. 2. p. 26.)

Cavallo überstrich ein Kartenblatt mit Bleiweiſs, und lieſs, als die Masse recht trocken geworden war, einen elektrischen Schlag von etwa anderthalb Quadratschuh Ladung darüber gehen. Es wurde mit einem starken schwarzen Striche, jedoch nicht so breit, als der Zinnober, bezeichnet. (Donndorf's Lehre von der Elektricität, II. 892.)

Nach *Brisson's* und *Cadet's* Versuchen wurde von Bleiweiſs, welches zwischen zwei Kartenblättern unter einer Presse einem starken, durch ohngefähr 100 Umdrehungen einer dreiſsig Zoll im Durchmesser haltenden Scheibe einer Elektrisirmaschine bewirkten elektrischen Schlage ausgesetzt wurde, blos ein kleiner Theil geschwärzt. — (*Mémoires de l'Academie royale des sciences* 1775, p. 245 — 246.)

Bleiweiſs wurde einer einen halben Zoll weiten Glasröhre übergeben, deren eines Ende zugeschmolzen, und mit einem als Elektricitätsleiter dienenden Platinadrathe versehen war. Am entgegengesetzten Ende der Röhre wurde ein anderer Platinadrath so weit ins Innere derselben hineingeführt, daſs er nur drei Zoll von dem ersten entfernt war. Vermittelst dieser Vorrichtung lieſs *van Marum* elektrische Funken der teylerischen Maschine auf das Oxyd schlagen. Es wurde in wenigen Minuten reducirt, so daſs man auch Blei an der innern Oberfläche der Röhre sah, aber in geringerer Menge, als bei einem ähnlichen mit Mennige angestellten Versuche; die hervorgebrachte Luft war auch nicht so beträchtlich, übrigens von derselben Beschaffenheit. (Gilbert's Annal. I. 272.)

Blei-

Bleiweifs, Kohle, Lebensluft und Wärme.

Vor dem Lebensluftlöthrohr verhält sich das Bleiweifs auf einer Unterlage von Kohle, eben so wie die Mennige. S. den Artikel: Bleikalk, Kohle Lebensluft, Wärme. (Ehrmann in seiner Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 108 — 109.)

Blei, Kohlensäure und Wasser.

Bergmann brachte gekörntes Blei in eine mit luftsaurem Wasser gefüllte Flasche, welche er wohl verstopfte, und umgekehrt an einen kalten Ort 8 Tage und Nächte lang stellte. Während dieser Zeit war das Blei von dem kohlensauren Wasser nicht angegriffen worden, wie die Analyse des letztern auswies; auch Mennige und Bleiweis auf dieselbe Art behandelt, wurden nicht aufgelöst. (Bergmann's phys. chem. Werke, I, p. 74.) *Macquer* (chem. Wörterb. I, p. 519) bestätigt die Unauflöslichkeit des Bleiweifses in Wasser.

Auch nach *Wenzel* werden Bleikalke von luftsaurem Wasser nicht aufgelöst. (Dessen Lehre von den Verwandtschaften der Körper, p. 192.)

Nach *Achard* (Crell's neue Entdeck. I, p. 239) wird Blei von luftsaurem Wasser aufgelöst. — *Percival* versuchte vergebens, Blei in kohlensaurem Wasser aufzulösen. (Priestley's Vers. und Beobacht. über Luft, I, p. 321.)

Nach *Fourcroy* löst sich Bleikalk, der sich mit Kohlensäure aus der Atmosphäre gesättigt hat, im Wasser auf. (*Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 84.) Auch in Wasser, das mit Kohlensäure gesättigt ist, und welches man über Bleioxyd stehen läfst, löst sich letzteres auf. (A. a. O. p. 93.)

Blei und Luft.

Das Blei wird an der Luft bald unscheinbar, verliert seinen Glanz — wird schmutzig dunkelgrau, nachher grauweifs — kurz es bildet sich auf seiner Oberfläche ein förmlicher Rost. Von kalter Luft wird es mehr angegriffen, als das Zinn; die Oxydation dringt tief in die Masse des Blei's; es entsteht eine dicke Lage von Oxyd, dessen Volumen nach und nach zunimmt, welches die Oberfläche des Blei's gleichsam in der Gestalt von Schuppen überzieht, und am Ende die ganze Bleimasse, wenn sie dünne ist, durchdringt. Jedoch braucht das Blei lange Zeit, bis es das Maximum seiner Oxydation erreicht, und die innern Schichten dieses Metalls werden durch die dünne an der Ober-

fläche befindliche Oxydlage lange vor der Verkalkung geschützt. 1) (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 68.)

Junker sagt: wenn das Blei lange an der freien Luft liege, so schlage es weiſs aus wie haarigt. 2) (Junker's Chemie. T. II, p. 412.)

Wallerius bemerkt, das Blei roste an der Luft später, als das Kupfer, und werde in einem wolligen weiſsen Kalk verwandelt, wie man an den alten bleiernen Dächern sehe. (Metallurgie, p. 118.) *Cavallo* (dessen Abhandl. über Luft, p. 70) sagt, die Oberfläche des Blei's laufe eher an, als die des Kupfers und Eisens, wenn auch gleich die Luft nur allein darauf wirke.

Nach *Halle* (dessen Magie, IV, p. 3) wird reines Blei an der Luft zu Bleiweiſs. — Auch *Göttling* führt an, man habe Erfahrungen, daſs Orgelpfeifen durch bloſse Luft nach und nach in eine Art von Bleiweiſs zerfressen werden. (Dessen Taschenbuch, 1790, p. 55.)

Hildebrandt (dessen Encyclop. I, p. 617 — 618) behauptet, daſs das Anlaufen des Bleis an der Luft nicht so wohl vermöge des Sauerstoffgas der Luft geschehe, da sie in trockener reiner Luft lange blank bleiben, als vermöge saurer oder schweflichter Dünste.

Wenn man gehaktes Blei in verschlossenen mit gemeiner Luft gefüllten Gefässen schüttelt, so erhält man Stickluft. (Euler's Briefe, III, p. 232.)

Blei, Luft und Licht.

Blei, welches *Geoffroy* auf einer Unterlage von einer Steinkohle im Brennpunkt des Tschirnhausischen Brennspiegels im Flusse hielt, wurde in eine Menge Rauch verflüchtigt. — Eine gleiche Menge Blei setzte er auf einem Steine dem Brennpunkte aus; es stieg eine groſse Menge Rauch auf, nach und nach veränderte es sich aber in eine Flüssigkeit, wie Oel oder geschmolzenes Colophonium. Diese Flüssigkeit wurde, als sie erkaltete, zu Glas, welches, wie venetianischer Talk, in Blättern auf einander lag, weich und sanft anzufühlen, durchsichtig und an einigen Stellen grün oder rothgelblich war. — Als man dasselbe noch länger in dem Brennpunkte hielt, verbreitete es sich auf dem

1) Die Alchymisten behaupten, daſs das Blei, wenn man es der Luft lange Zeit aussetze, sich in Silber verwandle. Ihr Irthum mag aber daher rühren, weil das vor vier bis fünfhundert Jahren zur Bedeckung von Gebäuden angewandte Blei nicht gehörig gereinigt war, und Silber enthielt. (A. a. O.)

2) *Becher* will, daſs hieraus mit leichter Mühe ein Mercurius gemacht werden könne. (A. a. O.)

Steine, wie ein Firnifs, durchdrang ihn, und half ihn schmelzen. (Crell's chem. Archiv, II, p. 167.)

Hartsoeker versichert, dafs, nachdem er Blei viele Tage hinter einander unter den Brennpunkt eines Brennglases gelegt, er doch keine Gewichtsvermehrung dieses Metalls bemerkt habe. (Mineralogische Belustigungen, T. VI, p. 8.) *Musschenbroek* berichtet, dafs er zu Cassel mit einem Brennspiegel Blei geschmolzen, dafs dieses Blei sich anfangs in Kalk und darauf in Glas verwandelt habe, und dafs, obgleich viel davon im Rauche weggegangen sei, es doch mehr als zuvor gewogen habe. (A. a. O.)

Priestley hieng Bleistücke in gläsernen Gefässen auf, stellte sie umgekehrt in ein anderes Gefäfs mit Wasser, und füllte dasselbe bis auf eine gewisse Höhe mit Wasser an; hierauf richtete er den Brennpunkt eines Brennspiegels auf das Blei, das heftig zu rauchen anfing, wobei er sogleich eine Verminderung der Luft bemerkte. Bei dem ersten Versuche, den er darüber anstellte, reducirte er 4 Unzenmaase Luft auf 3 Unzenmaase. (Versuche und Beobacht. über Luft, I, p. 131.) — Priestley that hierauf die durch Verkalkung des Blei's verminderte Luft in ein anderes wohl gereinigtes Gefäfs, und fand, als er den Verkalkungsprocefs des Blei's in derselben weiter fortsetzen wollte, dafs diese Luft dadurch keine weitere Veränderung erlitt. Sie war, wie die von Kohlendämpfen angesteckte Luft, im höchsten Grade schädlich, brauste nicht mit der salpeterartigen Luft auf, wurde von einem Gemische aus Eisenfeilspänen und Schwefel nicht weiter vermindert, und durch eine Bewegung in Wasser erlangte sie fast gänzlich die Eigenschaften der gemeinen Luft, und hörte auf, schädlich zu sein. Das Wasser, über welchem das Blei verkalkt worden war, erhielt eine gelbliche Farbe, und einen ausnehmend scharfen Geschmack, und kam dem Geschmacke des Wassers, über welchem einige Mal Schwefel abgebrannt worden war, sehr nahe. Ferner bedeckte eine dünne und weifsliche Haut sowohl die Oberfläche des Wassers, als auch die Seitenwände der Flasche dergestalt, dafs, wenn man nicht das Wasser sehr oft umschüttelte, das Glas wegen der sich stets häuffenden Incrustation so undurchsichtig wurde, dafs nicht so viel Sonnenstrahlen, als zur Verkalkung nöthig waren, durchgehen konnten. (A. a. O. p. 131—132.) — Wird dieser Versuch unter einem mit Kalkwasser gesperrten Recipienten angestellt, so wird die Kalkerde niedergeschlagen. (Crell's Annalen, 1800, II, 371.)

Wenn man ein Stück Blei, welches gröfser ist, als der Focus des Tschirnhausischen Brennspiegels, in diesen Focus bringt, so wird es die Wirkung desselben, ohne zu schmelzen, so lange vertragen, bis seine ganze Masse, den zur Schmelzung dieses Metalls nöthigen Grad der Hitze erreicht hat. (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 677.)

Lavoisier brachte 3 Quentchen zusammengerollte Bleiplatten auf einer Unterlage von hartem in der Mitte ausgehöhlten Sandstein unter einer mit Wasser gesperrten Glocke von Krystallglas in den Brennpunkt des Tschirnhausischen Brennspiegels. Der Brennpunkt desselben war vermittelst einer zwoten Linse noch mehr concentrirt. Das Blei flofs in dem nemlichen Augenblicke, da es in den Brennpunkt gestellt ward; bald darauf stieg ein weifslichter Dampf von demselben auf, welcher an den innern Wandungen der Glocke einen gelblichten Satz bildete. Zu gleicher Zeit entstand auf der Oberfläche des Blei's eine dünne Kalklage, welche bei fortwährender Verkalkung eine gelbe Farbe, wie Bleikalk, erhielt. Diese verschiedenen Erfolge fanden während der ersten 5 Minuten statt. Der Versuch wurde eine halbe Stunde hindurch fortgesetzt, ohne dafs die auf dem Blei entstandene Kalklage im Geringsten zunahm. Als die Gefässe kalt wurden, stieg das zuvor niedergedrückte Wasser wieder in die Höhe; als das ganze Geräthe wieder die nemliche Stuffe der Wärme erhalten hatte, welche es vor der Verkalkung gehabt hatte, so hatte die Luft ohngefähr um 7 Cubikz. im Umfange abgenommen. Das herausgenommene Blei war noch eben so dehnbar, als vor dem Versuche, die äufserst dünne Kalklage ausgenommen, welche es bedeckte. Es hatte beinahe ¼ Gran am Gewichte verloren. Die gelben Blumen, welche die Wölbung der Glocke überzogen hatten, mochten wohl einige Grane betragen haben. (Lavoisier's phys. chem. Wörterb I, p. 249—250.)

Drei Quentchen Blei wurden in ein ausgehöhltes Stück Sandstein gelegt, dessen Höhlung einen guten Zoll im Durchmesser hielt, ohngefähr 4''' tief war, und einen flachen Boden hatte; — diese Vorrichtung wurde unter einem mit Quecksilber gesperrten Kolben von Crystallglas vor's Tschirnhausische Brennglas gestellt, so, dafs das Blei einen guten Zoll von dem wirklichen Brennpunkte entfernt war, und nur eine Hitze erlitt, welche nicht viel stärker, als die zur Schmelzung desselben erforderliche war. In dem Augenblicke, da das Blei flofs, entstand auch ein Häutchen auf seiner Oberfläche, welches an allen Seiten glänzte, und nicht den geringsten Anschein von Unreinigkeit zeigte. Beim Fortgange der Verkalkung war das Häutchen gelb, wie Bleigelb, runzlicht, und nach 10 oder 12 Minuten hörte die Verkalkung auf; es war kein merklicher Erfolg mehr wahrzunehmen, nur flofs das Bleigelb in dem Augenblicke, da die Hitze ein wenig stärker war, zu einem gelblichten Glase, von welchem ein ziemlich häufiger Dampf aufstieg, welcher den Kolben oben blind machte. Das Blei wurde nun immer weiter von dem eigentlichen Brennpunkt der Linse entfernt.

Auf solche Art war es eine Stunde und 45 Minuten hindurch behandelt worden; da die Sonne aber während dieses Zeitraums von Zeit zu Zeit durch

kleine Wolken verdunkelt ward, so kann man wohl nur eine Stunde und 15 Minuten für die Zeit der wirklichen Wirkung rechnen. Als die Verrichtung geendigt, und die Gefässe völlig kalt geworden waren, war das Quecksilber drittehalb Lin. höher gestiegen, 3¼ Cubikz. Luft waren eingesogen worden. Das sorgfältig von der Sandsteinunterlage abgelöste Blei wog 3 Quentchen 1½ Gran. Die gelblichten Dämpfe, welche sich an die Wände des Kolbens angesetzt hatten, betrugen ohngefähr ¾ Gran. — In der nach einem ähnlichen Versuche rückständigen Luft brannte ein Licht im ersten Augenblicke ziemlich gut, fieng aber allmählig an, matter zu brennen, und verlosch ohngefähr nach Verlauf einer Minute. — Kalkwasser, welches mit dieser Luft geschüttelt wurde, erhielt dadurch ein beinahe unmerkliches trübes Ansehen, aber es erfolgte keine Fällung. (A. a. O. p. 252 — 255.)

Blei, Luft und Wärme.

Blei, mäfsig fein gepülvert, und in kleinen Portionen auf eine dicke eiserne Platte, oder auf eine gebrannte Masse aus Sand und Thon, die bis unterhalb dem sichtbaren Rothglühen erhitzt waren, an einem völlig dunkeln Ort gestreut, leuchtete mit einem ungefärbten Lichte. (Wedgwood in Grens Journal der Physik, T. VII, p. 48. 50.)

Wenn man Blei unter dem Zutritt der atmosphärischen Luft schmilzt, so bildet sich auf seiner Oberfläche ein irisirendes Häutchen, dessen goldgelbe Farbe unter den übrigen Farben desselben hervorsticht, und bald einer gleichförmigen dunkelgrauen Platz macht. Nach Hinwegnahme dieses Häutchens, welches an dem darunter befindlichen geschmolzenen Metalle nicht adhärirt, bildet sich ein zweites, und man kann auf diese Art eine gegebene Quantität Blei völlig in solche Häutchen verwandeln. (Fourcroy in s. *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 68.) — Als *Boyle* eine grofse über einem starken Feuer geschmolzene Masse reinen Blei's sogleich in ein reines eisernes Gefäfs gofs, und die Haut behende abnahm, sah er auf der glatten glänzenden Oberfläche sehr schöne angenehme Farben geschwinde hinter einander erscheinen, bis das Metall sich abzukühlen anfing, worauf die zuletzt erschienene Farbe darauf blieb, aber nur auf der Oberfläche haftete. Die Farben folgten so geschwinde auf einander, dafs *Boyle* kaum Zeit hatte, sie zu Papier zu bringen: Blau, gelb, purpur, blau, grün, purpur, blau, gelb, roth, purpur, blau, gelb, und blau, gelb, blau, purpur, grün, gemischtes gelb, roth, blau, grün, gelb, roth, purpur, grün. (Priestley's Geschichte der Optik, T. I, p. 116.) — *Watson* fand, dafs reines Blei beim Schmelzen immer eine farbigte Haut auf seiner Oberfläche zeigt; die Ordnung der Farben, in welcher sie hinter einander zum Vor-

schein kommen, ist nach seinen Beobachtungen folgende: Gelb, purpur, blau, gelb, purpur, grün, Nelkenbraun, grün, Nelkenbraun, grün. Diese 10 Abänderungen folgen bald geschwinder, bald langsamer auf einander, je nachdem die Erhitzung des Blei's stärker oder schwächer ist. Ist die Erhitzung nicht grofs, so verschwinden die Farben, ehe noch die ganze Reihe der Abwechslungen geendigt ist. Jede dieser Farben ist sehr lebhaft, und eine jede insbesondere scheint alle Schattirungen durchzulaufen, ehe sie in eine andere übergeht. (Lichtenberg's Magazin, T. I, St. 3, p. 58.)

Wenn man die erwähnten Häutchen unter dem Zutritt der Luft erhitzt und schüttelt, so verwandeln sie sich in ein graulichtes, zuweilen mit gelben oder etwas grünlichten Theilen gemischtes Pulver; dieses ist das graue Bleioxyd.

Wenn man das Blei einer bedeutend stärkern Hitze aussetzt, als zur Schmelzung und Verwandlung desselben in ein graues Oxyd erfordert wird, so geht der Verbrennungsprocefs des in Dampfform in die Luft aufsteigenden Metalls weit schneller vor sich, und es verbreitet sich ein weifser oder gelblichter Rauch von eigenthümlichem Geruch, welcher sich an kalten Körpern zu einem graugelben Oxyd verdichtet, welches einige Chemiker Bleiblumen (*Fleurs de plomb*) genannt haben.

Das graue Bleioxyd, stärker und länger unter dem Zutritt der Luft erhitzt — geht bald ins Gelbe über — es bildet sich der sogenannte Massicot. Zu der Erzeugung desselben wird blos ein beständiges Schütteln an der Luft, ohne Anwendung eines heftigen Feuers, erfordert. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 69—70.) *Macquer* sagt, der Massicot entstehe aus dem in einer Art von Reverberirofen geschmolzenen und in Bleiasche verwandelten Blei durch ein 24stündiges Brennen unter fleifsigem Umrühren. (Chemisches Wörterbuch, IV, p. 132.)

Die Verfertigung des Massicots gelingt in den grofsen chemischen Werkstätten besser, als in den Laboratorien, wo man im Kleinen arbeitet. (Fourcroy a. a. O.)

Durch stärkere Glühhitze kommt der Massicot in Flufs, und bildet nach dem Erkalten die Bleiglätte. In noch stärkerer Glühhitze schmilzt die Bleiglätte zu Bleiglase. (Hildebrandt's Encyclop. I, p. 895.) — *Stahl* (vom Schwefel, p. 156) bemerkt, ein schnell verglättendes Blei gebe ein dunkles weiches Glas, eine mit der gehörigen Sorgfalt bereitete Bleiasche aber, oder durch langes Glühen aus der Glätte gewordene helle Mennige, oder ein helles Bleigelb, liefere ein hellgelb gräuliches Glas.

Wenn man das graue Bleioxyd lange erhitzt, ohne übrigens einen Feuersgrad anzuwenden, welcher dasselbe zu verglasen fähig ist, so werden einige Theile desselben in einen rothen Staub verwandelt; aber nie gelingt es den

Künstlern, diesem Oxyd eine vollkommen rothe schöne Farbe zu ertheilen; die Verfertigung dieses Oxyds ist gewissermaſsen noch Fabrikgeheimniſs, eine sehr schwierige Operation, welche eine äuſserst sorgfältige Manipulation erfordert. In einer Art von Reverberirofen wird die Hitze so weit verstärkt, bis die Bleimasse kirschroth erscheint, man hält das Blei in unaufhörlicher Bewegung, während man das gebildete Oxyd auf die Seite streift, und zugleich Luft durch die Oeffnungen des Ofens einströmen läſst. Die erste Oxydation dauert 4 oder 5 Stunden; indem man das Blei 24 Stunden in diesem Zustande läſst, dasselbe hierauf aus dem Ofen nimmt, um es an der Luft erkalten zu lassen, zugleich etwas weniges Wasser darauf spritzt, und mit demselben schüttelt, so erhält man nach *Jars* Behauptung den wahren Massicot. Wenn man diesen 36 Stunden hindurch im Reverberirofen behandelt, so geht er in das rothe Bleioxyd, (*Minium*) über. 1)

Die Mennige kann nur bei einer mäſsigen Hitze entstehen; wird sie noch stärker erhitzt, so geht sie wieder in den Zustand des Massicots, aus welchem sie zur Mennige wurde, zurück, und es wird viel davon reducirt. (Kirwan's chem. Schriften, III, p. 18.)

Abich stellte seine Versuche über die beste Bereitungsart der Mennige auf eine solche Art an, daſs er einmal mit Reverberirfeuer, das andere Mal mit bloſser Hitze die Verkalkuug des Bleis bewerkstelligen konnte. Eine länglicht vierseitige, ½″ dicke Platte von Guſseisen wurde über einen Heerd dergestalt befestigt, daſs das Feuer nur allein die untere Fläche derselben berühren konnte. Ferner wurde an der einen schmalen Seite dieser Platte ein Rost 4″ niedriger, als deren obere Fläche angelegt, und eine kleine Pfanne in einer Höhe von 5″ darüber gesetzt, die langen Seiten aber bis auf eine kleine Oeffnung mit Backsteinen zugemauert, damit die Flamme von dem auf dem Roste angemachten Feuer ihre Richtung der Länge nach über die Platte nehmen; in der darüber befindlichen Pfanne hingegen ein Fluidum zu andern Absichten abdampfen muſste. Nun legte *Abich* 3 Pfunde gereinigtes Blei auf die Platte, machte zuerst auf dem Heerde ein Feuer, und verkalkte das Blei unter völligem Umrühren, binnen 9 Stunden. Der bei dieser Arbeit sich sammelnde Kalk wurde gar bald röthlich, wenn er neben dem geschmolzenen Blei zu lange liegen blieb, und wurde daher öfters abgenommen. Nach geendigter Calcination wog er genau 3 Pf. 3 Loth. Jedoch enthielt er noch einige kleine Bleikörner. Es war ein förmlicher Massicot. 1 Pfund davon wurde auf die Platte gelegt, anfänglich

1) Vor einigen Jahren wurde das rothe Bleioxyd nur in Holland und England verfertigt; jetzt giebt es auch in Frankreich mehrere Mennigfabriken, wo dieses Oxyd eben so schön, als in den erwähnten Ländern bereitet wird (A. a. O. p. 70.) Die von Olivier in der Gegend von Berci fabricirte Mennige ist der englischen Mennige nicht nur gleich, sondern noch besser. (Neues polytechnisches Magazin, I, 337.)

ein gelindes Feuer gegeben, solches aber nach gerade verstärkt, daſs die Platte endlich kirschroth glühte. Binnen 10 Stunden wurde bei öfterm Umrühren, hieraus die schönste Mennige, welche nach dem Erkalten 1 Pfund 1 Loth wog. Hierauf schüttete *Abich* abermals ein Pfund Massicot auf die Platte, gab überall ein stärkeres Feuer, und binnen 4 Stunden war die Farbe beinahe eben so hoch wie die erste; aber sie wurde nun auch, bei fortgesetzter Arbeit in den folgenden 6 Stunden um nichts höher, vielmehr schlechter, und als noch 5 Stunden hindurch ein so starker Feuersgrad gegeben worden war, daſs die Mennige bei fleiſsigem Umrühren sich dennoch nicht verglasen konnte, war sie kaum noch hell orangengelb, und hatte nur ¼ Loth am Gewichte zugenommen.

Noso, in seiner Beschreibung von der Rollhefenmennigbrennerei, sagt ausdrücklich, je länger man das Blei calcinire, desto schöner würde die Farbe; wenigstens habe es der dasige Farbenbrenner bei einer 3tägigen Calcination so gefunden. — *Abich* brachte nun von seiner ersten Mennige ½ Pfund und von gekaufter Mennige ½ Pfund auf die Platte neben einander, und erhielt 6 Stunden lang ein mäſsiges Feuer. Die Farbe blieb dieselbe. Bei verstärktem Feuer aber verloren beiderlei Arten nach 6 Stunden die rothe Farbe, und wurden zuerst braunroth, nach und nach hell orangegelb, ohne daſs feine Glättheilchen mit bloſsen Augen darin zu bemerken waren; das Gewicht hatte sich bei jedwedem halben Pfunde um ein Quentchen verringert. Alles dieses erfolgte auch auf vorbeschriebene Art, als *Abich* zwei Schmelztiegel mit zweierlei Arten Mennige anfüllte, und solche zugedeckt 48 Stunden lang in einem Pottaschcalcinirofen bei beständigem Rothglühen stehen lieſs. Die rothe Farbe fiel in den ersten 6 Stunden gleich ins Gelbe herunter, und diese änderte sich in der übrigen Zeit gar nicht mehr. — Fein geriebene und geschlämmte Glätte wurde nach einer 6stündigen Calcination bei ganz gelindem Feuer schön roth; nur schimmerten zu viele feine glänzende Blättchen hindurch. Sie muſste nochmals fein gerieben, geschlemmt und calcinirt werden; aber aller angewandten Sorgfalt ungeachtet, zeigten sich dennoch jene zarte feine glänzende Glättheilchen, und die Mennige war minder schön, als die zuerst aus Blei erhaltene. — Drei Pfunde reines Blei verkalkten sich auf der Platte, bei Flammenfeuer von trockenem Buchenholze, binnen 7 Stunden. Der Kalk wurde schmuziggelb, und wog 2¼ Loth. Dieser Kalk wurde fein zerrieben und geschlemmt, sodann auf die Platte gelegt, und nach 10stündiger Verkalkung durch Flammenfeuer Mennige erhalten, die zwar ganz gut, aber doch bei weitem nicht so schön wie die erste, und in gewissem Betrachte matt im Ansehen und schmuzig war. Auch betrug die Gewichtszunahme nur ¼ Loth. — Von einigen Chemikern, besonders von Herrn *Justi* wird behauptet, daſs zu der Hervorbringung schöner Mennige ein mit dickem Rauch begleitetes Flammenfeuer erforderlich

forderlich sei; nach *Jars* Versicherung wird die Mennige in England bei Flammenfeuer von Steinkohlen gebrannt.

Um sich von der Wahrheit dieser Aussagen zu überzeugen, wendete *Abich* seinen übrigen Vorrath vom Massicot dazu an, durch Versuche mit grünem Holze, mit Steinkohlen und auch mit Torfe, Mennige bei angemessenem Feuersgrad, mittelst Flammenrauchs zu bereiten; aber er mochte es sowohl hier mit Blei- oder Schieferweifs und Glätte anfangen wie er wollte, so erhielt er doch nur schmutzige rothe Farben. Sobald er hingegen unter der Platte mit Holz, Steinkohlen oder Torf ein Feuer unterhielt, gewann er allemal schöne Mennige. Bei der Mennigbereitung mufs man vorzüglich hierauf aufmerksam sein, wenn die höchste Röthe sich zeigt; denn wenn das Feuer nur um einen geringen Grad zu heftig ist, so ist der Uebergang von der rothen in die gelbliche Farbe sogleich geschehen, und dann wird nicht eher wieder Mennige daraus, als bis der Kalk nochmals mit Wasser abgerieben und geschlemmt worden ist. — Die Verfahrungsart der Mennigbrenner zu Rollhofen kommt gewissermafsen mit *Abichs* ersten Versuchen überein. Die Flamme berührt daselbst nur die Gefässe, worin der Massicot befindlich ist, aber nicht unmittelbar den Bleikalk selbst. (Crell's Annal. 1784, I, 400 — 407.)

Nach *Jars* werden in den englischen Mennigbrenneröfen zur Verkalkung von 15 Zentnern Blei nur 4 bis 5 Stunden, nach *Färbsr* aber zu einer Tonne oder 2240 Pfunden Blei 6 bis 7 Stunden erfordert. (Pfingstens Farbematerialien, p. 191.) Nach erfolgter Verkalkung bleibt die Masse 16, nach andern 24 Stunden zum Trocknen im Ofen stehen, während welcher Zeit solche zum Massicot und zur graugelben Farbe übergeht. Wenn die im Ofen erkaltete Materie herausgenommen worden ist, so wird sie in Teutschland angefeuchtet und auf die Mühle gebracht; in England aber wird die langsame Erkaltung ohne Wasser erwartet. Der gemahlene und durch Schlämmen von den noch unverkalkten Bleitheilen gesonderte Kalk wird nun in Töpfen 36 bis 40 Stunden im Mennigofen gebrannt, und jede halbe Stunde, bis die Masse ganz roth geworden ist, umgerührt. In England hingegen wird sie ausserhalb den Töpfen in den Oefen gebrannt. Nach Verlauf dieser Zeit ist die Mennige fertig. (A. a. O. p. 191 — 192.)

Die Kunst, diesem Oxyde eine rothe glänzende Farbe zu ertheilen, scheint vorzüglich darin zu bestehen, dafs man dasselbe, wenn es in dem Ofen kirschroth geworden ist, sehr langsam erkalten läfst, während man die Oeffnungen des Ofens sorgfältig verschliefst; *Fourcroy* sah einst in einer schönen Pariser Manufaktur dieses Oxyd, welches sehr roth aus dem Ofen genommen wurde, an der Luft blafs, bräunlich oder beinahe schmutziggelb werden, — während

es seine pomeranzengelbe Schattirung behielt, wenn man es im hermetisch verschlossenen Ofen erkalten liefs. (A. a. O. p. 70—71.)

Ein auf die Oberfläche des schmelzenden Bleis immer von Neuem durch Blasebälge geleiteter Windstofs befördert die Verkalkung des Bleis ausserordentlich schnell. (Bayen in Rozier's Beobachtungen über Natur und Kunst, T. II, p. 317.)

Wenn man die Luft mit einem Blasebalge über das treibende Blei bläst, so verdunstet dasselbe in kurzer Zeit gänzlich. (Crell's chemisches Archiv, I, p. 159.)

Gemeiniglich schätzt man die Gewichtszunahme des in Mennige verwandelten Bleis auf 10 P. C. Inzwischen sind die Autoren noch nicht darüber einig; einige geben 15 P. C. an, z. B. *Valmont de Bomare*, andere 20 P. C. *Wallerius* und *Wasserberg* behaupteten das letztere ihren Versuchen und Beobachtungen zufolge. 1) (A. a. O. p. 71; Macquer's chem. Wörterb. IV. p. 176.) *Justi* gibt 5 bis 10 P. C. an. (A. a. O.) *De la Metherie* (über reine Luft, T. II, p. 340) führt an, 100 Pfunde Blei können 169 Pfunde Bleigelb und 112 Pfunde Mennige geben.

Ein Theil der Gewichtszunahme des Mennigs ist auf das Wasser selbst zu rechnen, welches der Mennig bis zum Glühen bei sich behält. (Hildebrandt's Encycl. I, p. 896—897.)

Die Gewichtszunahme des Bleis bei seiner Verkalkung ist um so beträchtlicher, je vollkommener und langsamer die Verkalkung geschehen, und je dicker der Rauch in dem verschlossenen Ofen ist. (Pfingsten's Farbematerialien, p. 192.)

1) Die Oxydation des Bleis gehörte von jeher zu den Erscheinungen, welche, vorzüglich in Beziehung auf die Gewichtszunahme des Metalls bei diesem Processe, Chemiker, Physiker und Philosophen beschäftigte. Die Geschichte dieser Oxydation hängt gewissermafsen mit dem Gange und den Fortschritten des menschlichen Geistes zusammen. Nach den fruchtlosen Bemühungen eines *Cardan's*, *Scaliger's* und vieler anderer sehr verdienstvoller Männer war *Jean Rey* der erste, welcher die Ursache der Gewichtszunahme des Bleis vermuthete, ohngeachtet dieselbe mehr als anderthalb Jahrhunderte nach ihm, selbst nach den von der Mitte des 17ten Jahrhunderts an bis zu den 2 ersten Dritteln des 18ten gemachten Entdeckungen sinnreicher physikalischer Maschinen, — den Untersuchungen und dem Scharfsinne eines *Newton*, *Boyle*, *Mayow*, *Hales*, *Stahl*, *Boerhaave* und aller Physiker entgieng. *Lavoisier* war es vorbehalten, *Jean Rey's* Vermuthung über die Gewichtszunahme des Bleis bei seiner Oxydation in Gewifsheit zu verwandeln, und zu erweisen, dafs dieselbe von der mit dem Metalle sich verbindenden Luft herrühre. (*Système des connoiss. chim.* VI, p. 72.)

Schon *Boyle* hatte Blei in hermetisch versiegelten gläsernen Gefässen zu verkalken versucht; er war auch wirklich dahin gelangt, es wenigstens zum Theil zu verkalken, und der erhaltene Kalk wurde um einige Grane schwerer befunden, als das angewandte Metall. (Lavoisier's phys. chem. Schriften, II, p. 328—329.)

Als *Beccaria* Bleifeilspäne in zugeschmolzenen gläsernen Gefässen zum Verkalken über's Feuer stellte, fand er, dafs er nur einen Antheil derselben zum Verkalken bringen konnte, und dafs dieser Antheil desto gröfser war, je geräumiger die Gefässe waren. (Lavoisier's phys. chem. Schriften, II, 354.)

Wenn man, sagt der Abt *de Molieres*, 20 Pfund Blei zur Calcination nimmt, so bekommt man 25 Pfunde Kalk daraus; wenn man diesen Kalk schmelzt, und ihn mit ein wenig Fett vermischt, so wird man nur 19 Pfunde Blei finden. (Mineralogische Belustigungen, T. VI, p. 9.)

Wenn man Blei in einem Scherben unter der Muffel fliessen läfst, den Scherben alsdann heraus nimmt, und mit einem Löthröhrchen oder Tabackspfeife stark darauf bläst, so brennt das Blei so lange als das Anblasen währt, und zwar auf der Kapelle besser, als im Scherben, weil die entstandene Glätte oder Glas hier Hindernifs macht, dort aber sich in die Poren der Kapelle zieht. (Gellert in s. Metallurgie, I, p. 433.)

Justi (dessen chem. Schriften, III, p. 42) sagt, das Blei koche gleichsam im starken Feuer, und verzehre sich durch den unaufhörlich aufsteigenden Rauch, ohne Schlaken zu geben.

Hales hat von 1922 Granen Blei durch Destillation 7'' Luft erhalten. (Lavoisier's phys. chem. Schriften, I, p. 22.)

Lavoisier konnte in der Hitze des Reverberirofens aus dem Blei keine Luft austreiben. (Sennebier's phys. Abhandl. IV, p. 250.)

Bleifeile in die Flamme eines Lichtes geworfen raucht weniger, als das Zinn unter diesen Umständen, und färbt die Flamme des Lichtes blau. (Geoffroy in Crell's chem. Archiv, II, p. 335.)

Blei, Luft und Elektricität.

Als *Priestley* eine elektrische Batterie von ungefähr 40 Quadratfufs Belegung vermittelst eines bleiernen Knopfs entladen hatte, bemerkte er einen ziemlich grofsen runden Fleck darauf, dessen Mittelpunkt obenhin in eine Menge Punkte, welche nach der Mitte zu gröfser, und in einiger Entfernung davon kleiner zu sein schienen, zerschmolzen zu sein schien. (Geschichte der Elektricität, p. 432—433.)

Explosionen einer Batterie von 32 Quadratfuſs Belegung brachten nach *Priestley's* Versuchen auf dem Blei dieselben Farbenringe hervor, wie auf Gold. (S. Gold, Luft und Elektricität.) (Priestley's Geschichte der Elektricität, p. 469.)

Durch die Explosion einer elektrischen Batterie von etwa 130 Quadratfuſs Belegung wurde ein $\frac{1}{40}$ Zoll dicker und 7 Zoll langer Bleidrath ganz und gar in einen dichten blauen Rauch aufgelöst, der bei seiner Ausbreitung einen groſsen Theil der Luft des Museums erfüllte, und in derselben einige Zeit hängen blieb; allein hierin waren keine Kalkflocken sichtbar. Ein 51 Zoll langer Bleidrath wurde durch eine Entladung der erwähnten Batterie theils in geschmolzenen Körnern, theils in kleinen von einander geschlagenen und ungeschmolzenen Theilen auf das unterliegende Papier niedergeworfen. Auch stieg einiger Rauch auf, doch viel weniger, als in dem vorhergehenden Versuch. Ein 8 Fuſs langes Stück Bleidrath von derselben Dicke wurde durch die Entladung an vielen Stellen geschmolzen, so, daſs es in einer Menge Brocken herab fiel. Van Marum und Paest van Troostwyk. (Van Marum's Beschreibung der groſsen Teylerischen Elektrisirmaschine und der damit angestellten Versuche, Th. I, p. 40.)

Van Marum wollte versuchen, bis auf welche Länge er einen Bleidrath durch elektrische Schläge schmelzen könnte, und fand, als er die Explosion einer Batterie von 225 Quadratfuſs Belegung auf einen $\frac{1}{32}$ Zoll dicken Bleidrath leitete, daſs 120 Zoll von letzterem geschmolzen wurden. — Bei einem andern Versuche gelang es ihm, eine gröſsere Länge Drath zum Theil zu schmelzen. Er schmelzte nemlich 156 Zoll Drath an vielen Stellen, so, daſs der Bleidrath hiedurch in ohngefähr 30 Stücken niederfiel. Beschreibung der Teylerischen Elektrisirmaschine und der damit angestellten Versuche, T. II, p. 4.) — *Van Marum* lieſs sich eine dünne Bleiplatte von $\frac{1}{18}$ Zoll Dicke machen, und fand, daſs ein anderthalb Zoll langer und $\frac{1}{8}$ Zoll breiter Streifen dieser Platte durch eine Entladung der erwähnten Batterie völlig geschmolzen wurde. (A. a. O. p. 6.) — Er schnitt hierauf von dieser Platte schmale in der Breite sehr wenig von einander unterschiedene Streifen. Diese Streifen faſste er zwischen kleinen Zangen auf die Art, daſs die Entladung jedes Mal gerade durch anderthalb Zoll von dem Streifen gehen muſste. Er fieng diese Versuche mit schmälern Streifen an, welche durch die Entladung zum Theil geschmolzen wurden, und dadurch in kleinen Stückchen niederfielen, und fuhr sodann fort, den elektrischen Schlag immer durch einen Streifen gehen zu lassen, der etwas breiter war, als der vorige; auf diese Art fand er durch wiederholte Versuche, daſs wenn der Bleistreifen nur etwas schmaler, als $\frac{1}{4}$ Zoll war, er alsdann durch die Entladung der erwähnten Batterie in mehrere Stücken zerschlagen wurde;

das Blei war zugleich an verschiedenen Stellen geschmolzen, wie man an den Stücken des Streifens deutlich sehen konnte. — *Van Marum* liefs hierauf eine eben so starke Ladung der Batterie, wie im vorigen Versuche angewandt wurde, durch einen bleiernen Streifen von der vorigen Länge gehen, der ohngefähr den dritten Theil der Dicke des im vorigen Versuche gebrauchten Streifens hatte, dessen Breite aber verhältnifsmäfsig um so viel vergröfsert worden war, dafs sein Inhalt dem Inhalt des vorigen Streifens vollkommen gleich war, wovon sich van Marum durch eine Waage sehr genau versicherte. Dieser ohngefähr $\frac{5}{8}$ Zoll breite Streifen wurde durch die Entladung der Batterie weder geschmolzen noch zerschlagen. 1) (A a. O. p. 7 — 8.)

Als *van Marum* diese Versuche mit seiner grofsen Batterie von 550 Quadratfufs Belegung wiederholte, fand er sie völlig bestätigt. 2) (Gilbert's Annalen, T. I, p. 263.)

Bei einem andern Versuche *van Marum's* wurde Bleidrath von $\frac{1}{18}$ Zoll im Durchmesser und 13 Fufs lang, durch eine Explosion der Batterie in ohngefähr 30 Stücke zertheilt, die nach dem Versuche wieder zusammen geschoben noch nicht 10 Fufs ausmachten. Die Enden von den Stücken des Bleidraths zeigten deutliche Spuren der Schmelzung. (A. a. O. p. 12.) — Das Blei wird unter allen Metallen am leichtesten durch eine elektrische Entladung verkalkt. Von diesem Metalle hat van Marum einen 24 Zoll langen, $\frac{1}{38}$ Zoll im Durchmesser haltenden Drath ganz und gar in einen schwärzlichten oder dunkelgrauen Kalk verwandelt. Dieser Kalk steigt gröstentheils in einem dicken Rauche auf, zum Theil fällt er auch nieder, und macht auf das darunter liegende Papier eine flammigte Zeichnung. Wenn man die gedachte Länge von diesem Bleidrath verkalkt, so ist die Zeichnung ganz schwärzlicht; Verkalkt man aber kürzeren Bleidrath, so hat sie verschiedene Farben. Namentlich wurde durch die Verkalkung von 8 Zoll Bleidrath eine in der Mitte theils schwarze, theils graue, am Rande aber gelblichte Zeichnung gemacht. (A. a. O. p. 14.)

Eine 5 Gran starke Ladung von 48 Quadratfufs belegter Glasfläche wurde durch 3'' Bleidrath, von $\frac{1}{28}$'' Dicke, hindurch geleitet, und schmolz ihn in verschiedene Stücke und Klumpen.

1) *Van Marum* zieht aus diesen und andern vergleichenden mit Eisendräthen angestellten Versuchen die Folgerung, dafs es ganz gleichgültig ist, von welcher Dicke man die bleiernen Bande zum Blitzableiter nehmen will, wenn man nur darauf sieht, dafs der Inhalt derselben nicht geringer ist, als der Inhalt eines eisernen Stabes von $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser vier Mal genommen (A. a. O)

2) Er schliefst daraus, dafs ein 4 Zoll breiter Streifen des dicksten Dachrinnenbleis, wovon der Quadratfufs ohngefähr 8 Pfunde wiegt, vollkommen zu Blitzableitern hinreicht, indem der stärkste Blitz sie schwerlich zu schmelzen vermöge. — Auch Brook stimmt dieser Berechnung bei. (A. a. O. p. 263 bis 264.)

Eine Ladung von 48 Q. F., 4 Gran stark, schmolz 3'' Bleidrath von $\frac{1}{66}$'' Dicke an drei verschiedenen Stellen von einander.

Eine Ladung von der Stärke der vorigen wurde durch 6'' Bleidrath von der nemlichen Dicke hindurch geleitet, und schmolz ihn ohngefähr in der Mitte von einander.

Eine 8 Gran starke Ladung von 48 Q. F. Belegung wurde durch 3'' Bleidrath von $\frac{1}{58}$'' Dicke entladen; der Drath war davon in verschiedene Stücke geschmolzen.

Eine gleiche Ladung wurde durch 6'' Bleidrath von der Dicke des letztern hindurchgeleitet, und schmolz ihn blos an einer Stelle genau in der Mitte einander.

Eine 10 Gran starke Ladung von 48 Q. F. belegter Glasfläche wurde durch 3'' Bleidrath von $\frac{1}{50}$'' Dicke hindurch geleitet, und keine merkliche Veränderung in ihm bewirkt.

Eine 12 Gran starke Ladung von 48 Q. F. Belegung schmolz 3'' von dem nemlichen Bleidrathe, wie der letzte, in verschiedene Stücke.

Eine eben so starke Ladung, wie die im vorhergehenden Versuche gebrauchte, wurde durch eine noch einmal so lange Strecke von der nemlichen Bleidrathsorte geführt, und schmolz ihn blos in einer Stelle entzwei.

Eine 16 Gran starke Ladung von 48 Q. F. belegter Glasfläche wurde durch 6'' Bleidrath von $\frac{1}{50}$'' Dicke geleitet. Der Drath wurde in einige Stücke zerschmolzen.

Eine 15 Gran starke Ladung von 48 Q. F. belegter Fläche wurde durch 6'' von dem nemlichen Drathe, der bei dem letzten Versuche gebraucht worden war, entladen. Der Drath wurde dadurch nicht zertheilt, sondern blos ein Rauch verursacht.

Eine gleich starke Ladung, wie die vorhergehende, wurde noch einmal durch den vorigen Drath hindurch geleitet, und nun schmolz er in verschiedene Stücke.

Die Länge der elektrischen Kette, in welche die verschiedenen Dräthe bei diesen Versuchen gebracht wurden, betrug von dem nächsten Theile der innern Belegung bis zu dem nächsten Theile der äussern Belegung der Batterie, die Länge der Dräthe abgerechnet, ohngefähr 8'.

(Brook in s. Erfahrungen über Elektricität, Luftpumpe und Barometer, p. 49—53.)

Um die Luftabsorbtion bei Verkalkung von Bleidräthen durch elektrische Explosionen beobachten zu können, bediente sich *Cuthberson* eines ohngefähr 10' hohen und 6'' weiten Glasrecipienten. Am obern Ende desselben ist eine runde Messingscheibe, am untern ein messingener Ring aufgekittet, auf

welchen eine Messingkappe luftdicht aufgeschraubt ist. In der Mitte dieser Kappe läfst sich ein Hahn einschrauben, der unten auf dem Fufsgestelle ruht, welches den ganzen Apparat trägt. Die obere Messingscheibe hat drei Oeffnungen, in welche zwo Messingröhren mit Hähnen und eine $\frac{3}{4}''$ weite Messingröhre festgeschraubt sind. In die beiden erstern lassen sich zweimal gebogene Glasröhren einschrauben, in deren einer etwa $\frac{1}{2}''$ Quecksilber, in der andern eben so viel Wasser befindlich ist. Die dritte dieser Röhren m ist an beiden Enden mit Korkstöpseln versehen, und mit Schweinefett ausgefüllt.

Auf der Innenseite der Messingkappe befindet sich eine Rolle an einer Achse, welche in zwei kleinen Pfeilern lauft, bestimmt, dafs ein Vorrath von dem zu explodirenden Drathe darauf gewunden werde. Dieser Drath wird stellenweise, etwa alle 4'', an einen gleich langen Bindfaden gebunden, und so auf die Rolle gebracht. Das obere Ende beider zieht man vermittelst einer langen Messingnadel durch die Korke und das Fett in der Röhre m, und nachdem diese wieder eingeschraubt worden, zieht man den Drath und Faden straff an. Vor und nach jeder Explosion mufs man den Recipienten in kaltes Wasser setzen, so dafs auch die obere Platte mit bedeckt wird, und ihn darin so lange lassen, bis der feste Stand der Quecksilber- und der Wasserprobe beweifst, dafs die Lufttemperatur im Innern und Aeussern gleich ist. — Durch die Entladung einer Batterie von 15 Flaschen zerstiebte der $\frac{1}{55}''$ dicke Bleidrath in einen feinen, unfühlbaren, bläulich-weifsen Staub, der Anfangs in Gestalt einer weifsen Wolke den ganzen Recipienten füllte. Die Quecksilberwage veränderte ihren Stand nicht im geringsten, und selbst in der Wasserwage war nur eben eine kleine Bewegung zu sehen. (Vor dem Versuche war der Recipient neun Minuten, nach dem Versuche fünf Minuten lang in kaltem Wasser gestanden.) Mittelst des Bindfadens wurde nun mehr Drath abgerollt, und alles wie zuvor eingerichtet; ohne aber den Recipienten in Wasser zu setzen, liefs *Cuthberson* hinter einander fünf Entladungen durch eben so viele Drathlängen (jede betrug 7'') hindurchgehen, und erst nachdem so 35'' Drath in bläulich-weifsen Staub waren verwandelt worden, wurde der Recipient in Wasser gesetzt. Hier blieb er so lange wie das erste Mal. Bei Oeffnung der Hähne zeigte sich wieder nicht die geringste Veränderung im Stande beider Wagen. Die Luft des Recipienten, mittelst eines Eudiometers untersucht, zeigte sich von demselben Oxygengehalte, als die äussere Luft.

Nach sorgfältiger Reinigung des Recipienten vom Metallpulver wiederholte *Cuthberson* diesen Versuch noch einmal. Der Erfolg war völlig derselbe. Nun aber liefs *Cuthberson* den Recipienten 24 Stunden lang bei wieder verschlossenen Hähnen, im Wasser stehen, und jetzt zeigte sich, als bei unveränderter Temperatur der Hahn der Quecksilberwage aufgedrehet wurde, eine

Luftabsorbtion von etwa 1 Cubikzoll. Selbst als 130″ desselben Drathes durch 20 Schläge hinter einander explodirt waren, und dann, nach kurzer Abkühlung, der Hahn der Quecksilberwage geöffnet wurde, veränderte diese ihren Stand nicht im geringsten. *Cuthberson* nahm nun einen Recipienten, der halb so weit als der vorige war, und spannte in ihm Bleidrath von derselben Dicke. Der Staub behielt dieselbe Farbe, wie zuvor; nun aber zeigte sich, nachdem 35″ Drath hintereinander waren in Staub verwandelt worden, eine Luftverminderung im Recipienten, welche die Wasserwage um 1″ und die Quecksilberwage um $\frac{1}{20}$″ steigen machte. Als der Versuch mit dünnern Bleidräthen von $\frac{1}{100}$″ und $\frac{1}{140}$″ Durchmesser wiederholt wurde, bildete sich ein weifserer Staub; die verschluckte Luftmenge blieb aber dieselbe. — Als *Cuthberson* den Versuch in einer Glasröhre anstellte, die wie der vorige Recipient eingerichtet war, und 1″ im Durchmesser und 9″ Länge hatte: so entstand beim Entladungsschlage ein Staub von derselben Farbe, wie zuvor; als aber der Hahn zur Wasserwage geöffnet wurde, stieg das Wasser bis in die Röhre hinein. In dieser Röhre wurden durch fünf Schläge 35″ Bleidrath, von $\frac{1}{85}$″ Dicke, explodirt, und nach jedem Schlage die Gasabsorbtion auf die vorige Art untersucht. Sie betrug in ihnen 1; 1,3; 0,5; 0,5; 0,3.

Im Rückstande verlöschte ein hineingetauchtes Licht acht Mal. Der Staub glich völlig dem, der sich im grofsen Recipienten bildete. Bei Anwendung dünnerer Dräthe blieb das Resultat dasselbe. — Als eine 0,4″ weite und 8″ lange Glasröhre genommen wurde, stieg nach jeder Explosion die Quecksilberwage bei einem $\frac{1}{52}$″ dicken Drathe um 0,3″ (der Drath war aber auch nur in zahllose Theilchen zerstiebt, die noch alle Metallglanz hatten); dagegen bei Dräthen von $\frac{1}{60}$, $\frac{1}{85}$, $\frac{1}{150}$″ dick, jedesmal um 3,3″, und in der rückständigen Luft verlöschte ein Licht neun Mal; der $\frac{1}{60}$″ dicke Drath zerstiebte nur eben in Staub, der noch mit metallischen Bleitheilchen vermischt war. Diese Versuche wurden insgesamt im Winter angestellt, bei einer Temperatur zwischen 28 bis 45° F. — Als *Cuthberson* diese Versuche im Sommer wiederholte, so zeigte sich, auch bei Explosionen im weiten Recipienten, nach der Abkühlung stets eine Luftverminderung. Der Recipient wurde mit einem Thermometer versehen, und nun zeigte sich wirklich, dafs dieses bei einer Explosion in niedriger Temperatur um 2° stieg, und in kaltes Wasser gesetzt, erst nach 20 Minuten wieder um diese 2° zurücksank. Folgten mehrere Explosionen hinter einander, so stieg das Thermometer bei jeder immer weniger, aber erst nach sieben oder acht nicht mehr merklich. Bei 60° F. erhöhte dagegen eine einzelne Explosion den Thermometerstand nur um 1°, und nach drei oder vier Explosionen stieg es nicht weiter. Bei 70° Wärme stieg es selbst nach der ersten Explosion fast gar nicht. Blei brennt beim Entladungsschlage mit einer gelblichten Flamme.

Der

Der bei diesen Versuchen erhaltene bläulich-weiſse Metallstaub in einer kleinen Glasretorte erhitzt, gab kein Gas; das Oxyd nahm Anfangs eine schwarze Bleifarbe an, wurze zuletzt gelbgrün, und ungeachtet die Retorte roth glühte, schmolz doch das Pulver nur zum Theil zu Blei. Als 24 Grane des Metallstaubes in einem bedeckten Schmelztiegel eine Stunde lang der Weiſsglühhitze ausgesetzt wurden, fanden sie sich zu einem vollkommen durchsichtigen röthlich-braunen Glase zusammengeschmolzen. (Gilbert's Annalen, T. XI, p. 401 bis 408.)

Blei, Luft, Galvanismus.

Blättrigtes Blei wurde durch die Wirkung von Pepy's galvanischem Trogapparate 1) rothglühend, brannte lebhaft, und bildete einen kleinen Vulkan, welcher Funkenbüschel mit Dampf auswarf. (Voigt's Magazin, T. VII, 144.) Dieser Versuch wurde von Pepy in Gegenwart mehrerer Gelehrten angestellt. (A. a. O. p. 143.)

Simon verband den untern Communikationsdrath seiner Voltaischen Säule 1) mit einem senkrecht stehenden Zinkstabe, und befestigte an das Ende des obern Communickationsdraths einen Bleidrath. Dieser schmolz bei Berührung des Zinkstabs, verbrannte mit einer violetten Schwefelflamme, und sprühte rothe Funken umher, obgleich in viel geringerer Menge, weniger lebhaft, und kleiner als ein Zinnstreifen. Das Geräusch beim Ausbrechen der Funken war jedoch ziemlich lebhaft, auch erzeugte sich ein grauer Dampf. (Gilbert's Annalen, IX, 401—402.) Als *Simon* an die Stelle des Zinkstabes einen Kupferstab befestigte, und nun den Versuch wiederholte, so bot der Bleidrath zwar in Rücksicht der Farbe der Funken die nemlichen Erscheinungen dar, kam aber weder an Gröſse der Funken, noch an Stärke des Lichts, den zwischen Bleidrath und Zink entstehenden Funken gleich. (A. a. O. p. 404—405.)

Bleikalk, Luft.

Bleigelb saugt sehr bald Luft aus der Atmosphäre ein. (Priestley in Crell's Annalen, 1798, II, 381.)

Alter gelber Bleikalk, der über 6 Monate in einem feuchten Keller gelegen hatte, in einem Glase, dessen Decke mit Nadeln vielmal durchstochen war,

1) Die Beschreibung dieses Apparats s. in den Noten bei Platina, Luft, Galvanismus.

2) Es war eine Zink-Kupfersäule von 40 Lagen und achtzölligen Platten; die feuchten Leiter bestanden aus Tuchscheiben in Kochsalzlauge getränkt. A. a. O. p. 396.

gab bei der Erhitzung einen wässerigen Dunst und kohlensaures Gas. (Hildebrandt in Crell's Annalen, 1794, I, 212.)

Kirwan fand, dafs, wenn Massicot und grauer Bleikalk einer weitern Calcination ausgesetzt werden, sie statt Luft zu geben, eher noch Luft absorbirten. (Kirwan's chem. Schriften, III, 353.)

Wenn man Mennige der Luft lange ausgesetzt läfst, so bekommt man am Ende eine sehr grofse Menge Luft daraus, welche gröfstentheils eine vom Brennbaren beraubte Luft ist. (Fontana in s. phys. Unters. über Salpeterluft, p. 148.)

Kirwan bereitete einige Unzen Mennige, und konnte durch Destillation auf keine Art, weder mit noch ohne Wasser, einige Luft daraus erhalten, im Gegentheil verschluckte sie Luft, ward in Bleiglätte und Glas verwandelt, und gieng durch die Retorte. (Kirwan's chem. Schriften, 353.)

Nach *Priestley* nimmt Mennige an der Luft die Farbe des frischen Blutes an. Diese Farbe behielt die Mennige oberhalb, als sie in einem eisernen Löffel über dem Feuer erhitzt wurde, unterhalb aber sah sie durchgängig dunkelroth oder schwarz, wie ein schwarzes oder phlogistisirtes Blut aus. Sobald aber hier und da eine Stelle aufgerührt, und mit der freien Luft in Berührung gebracht wurde: so bekam dieselbe ihre frische helle Farbe sogleich wieder. Nachdem sie kalt geworden war, fand sich, dafs sie durch den vorhergehenden Versuch nicht die geringste Veränderung erlitten hatte. Als eine Quantität der so behandelten Mennige in ein gläsernes Gefäfs gethan, und dasselbe bis zum Glühen erhitzt wurde: so entband sich weit weniger feste Luft, wohl aber eben so viel dephlogistisirte, als sie vor dem mit ihr angestellten Processe gegeben haben würde. Als eine Quantität Mennige in einer Glasröhre eben so sehr erhitzt wurde, so veränderte sich die Farbe doch auf die nemliche Art wieder. (Versuche und Beobacht. über Luft, IV, 324—325.)

Blei, Luft, Wasser.

Der Arzt *Petit* brachte in Stücke zerrissenes Blei in Phiolen, welche bis an das untere Ende ihres Halses mit Wasser gefüllt waren. Es erschienen Luftblasen an der Oberfläche dieser Bleistücke, aber keine so grofse, als an der Oberfläche des Eisens, unter denselben Umständen. An den wohl polirten Stellen dieser Körper erschienen gar keine Luftblasen. (*Mémoires de l'Acad. royale des sciences*, 1731, p. 53.)

Setzt man Blei der Luft aus, und benetzt es beständig mit Wasser, so oxydirt es sich ungleich schneller, als es sonst der Fall seyn würde. Dieses ist der Grund von der weifsen Kruste, die man in bleiernen zu Wasserbehältern

bestimmten Gefäfsen an der Stelle findet, wo die Oberfläche des Wassers mit der äufsern Luft in Berührung kommt. (Thomson's System der Chemie, T. I, 224.)

Wenn man vier Unzen nassen Vogeldunst (kleine Bleikugeln) in einer gläsernen Nösselflasche, die mit einem eingeriebenen Stöpsel versehen ist, eine lange Zeit schüttelt, so werden die Wandungen mit einem schwarzen metallischen Schmutze überzogen, der in kurzer Zeit sehr auffallend weifsgraulich wird. Setzt man dieses Schütteln 24 Stunden lang von Zeit zu Zeit fort, so ist man nach Verlauf derselben nur mit sehr vieler Mühe im Stande, die Flasche zu öffnen. Oeffnet man dieselbe wirklich unter dem Wasser, so fährt dieses mit einem merklichen Zischen hinein, und erfüllt etwa ein Fünftheil des Luftraums, auch wohl noch etwas darüber. Der Ueberrest von der in der Flasche gewesenen Luft enthält nichts merkliches von fixer Luft; sie löscht die Lichter aus, und wird durch den Zutritt von nitröser nicht im geringsten verschluckt. (Luzuriaga in Lichtenberg's Magazin, T. III, St. 1, p. 37.)

Drei Unzen gefeiltes Blei und eine halbe Unze destillirtes Wasser that *Kirwan* in eine gläserne Flasche, die 433 Cubikzolle weit war, und verschlofs sie mit einem gläsernen Stöpsel; in wenigen Tagen wurde die Oberfläche des Bleis weifs. Er schüttelte es von Zeit zu Zeit; nach einigen Wochen öffnete er mit vieler Mühe die Flasche, um mehr Luft hineinzulassen. Der gröfste Theil des Bleis wurde hiedurch verkalkt. Er schlemmte diesen Theil mit einer reichlichen Menge destillirten Wassers ab, und rauchte ihn bis zur Consistenz und Farbe der Stärke ab, doch war er etwas mehr blau; darauf destillirte er 472 Grane davon, und erhielt 24 Cubikzolle Luftsäure, und kaum etwas Rückbleibsel; das, was in der Retorte zurückblieb, war in Glätte verwandelt worden. (Kirwan's chem. Schriften, III, 58.)

Bleikalk, gemeine Luft, brennbare Luft, Wärme.

Wenn ein Strom brennbarer Luft während der Entzündung selbst auf Bleikalk geleitet wird, so wird letzterer sogleich wiederhergestellt. (Gaussier und Kirwan, in Kirwan's Versuchen und Beobacht. p. 75.)

Bleikalk, Wasser, Luft.

Sieben Drachmen von jedem der verschiedenen Bleioxyde, mit Wasser mäfsig befeuchtet, wurden in Gläsern acht Tage lang der atmosphärischen Luft ausgesetzt. Die Gläser waren von gleicher Gröfse, so dafs jeder dieser Körper

mit einer Oberfläche von zween Pariser Zollen im Durchschnitte, die Luft berührte. Diese wurde vorher durch Schütteln mit Kalkwasser von der Kohlensäure gereinigt, mit dem Fontanaischen Eudiometer geprüft, und im grofsen gläsernen Kolben mit Brunnenwasser gesperrt. Die Versuche wurden alle zu gleicher Zeit und unter gleichen Umständen angestellt. Die Bleioxyde hatten theils Sauerstoffgas, theils Salpeterstoffgas aufgenommen, erlitten übrigens durch diese Absorbtion keine merkliche Veränderung, und entbanden an der Sonne Luft. Wurden diese Stoffe der atmosphärischen Luft unbefeuchtet ausgesetzt, so konnte keine Volumensverminderung wahrgenommen werden. Die Menge der aufgenommenen Luft stand bei einer und derselben Materie mit der Gröfse der Fläche, in welche sie ausgedehnt war, in geradem Verhältnisse, und wenn die zu diesen Versuchen schon einmal angewandten Materien durch Erwärmung getrocknet wurden, so nahmen sie wieder von neuem Luft auf, unter den dazu erforderlichen Umständen. Bei kaltem Wetter war die Menge der aufgenommenen Luft geringer, als bei wärmerem. Wer aber die Wärme sehr beträchtlich, so schienen die Körper gar keine Luft einzusaugen. Wenn die Körper schon Luft aufgenommen hatten, und dem Sonnenlichte ausgesetzt wurden, so zeigte sich die Luftmasse im Apparate mehrere Stunden nach dem Erkalten desselben vermehrt. Das Mondslicht, der verschiedene Barometerstand und ein starknr elektrischer Zustand der Atmosphäre, schienen keinen Einflufs auf diese Erscheinung zu haben. Nach Verflufs von drei bis vier Tagen war die Absorbtion nicht mehr beträchtlich, aber immer noch bemerkbar, selbst nach vierzehn Tagen. (Emmert in Scherer's chem. Journal, V, 432—436.)

VI. Wismuth.

Synonymen.

Bismuthum, Bismuth, Aschblei, *Stannum cinereum; Stannum glaciale; Etain de glace; Tinglass*, Markasit, *Marcasita officinarum; Agricola* (*de re metallica*, IX, 349) nennt den Wismuth auch *plumbum cinereum*; die ältern Schriftsteller nennen ihn auch (wie *Emelius de re metallica*, I, 30, 1551 edit. p. 60, und *Jung de Min.* p. 110 bemerken) Wiesenmuth, Mythan oder Conterfeyn; *Paracelsus Antimonium album s. feminam*; auch führt *Pott* an, daſs es beim *Agricola Marcasita Jovis*, beim Verfasser der *Alchymiae denudatae Pyrites cinereus*, beim *Paracelsus Marcasita alba s. argentea* genannt werde, und daſs es nach *Libavius* und *Jacobi*, Geber's *Magnesia*, der Alchymisten Blei, *Electrum immaturum*, *Lectum argenti*, 1) *Metallum masculum*, *Magnes mineralis*, Glauber's *Demogorgon*. Helmont's *Nympha*, und des Augurellius *Glaura* sei. (Macquer's chem. Wörterb. VII, 271.) *Junker* bemerkt, der Wismuth werde von einigen weiſser Zink genannt. (Dessen Chemie, II, p. 519) *Fourcroy* führt noch folgende Synonymen von Wismuth an: *Wismuth*, *Bisemath*, *Bisemuth*, *Mythum*, *Contrefeyn*, *Etain cendré*, *Saturne gris*, 2) *Plomb des Philosophes*, *Ambre en maturité*

1) Dieser Name wurde dem Wismuth von den ältern deutschen Mineralogen ertheilt, welche ihn für unreifes Silber zu halten scheinen. (König's *Regnum minerale*, *p.* 80.)

2) *Lemery* glaubte, der Wismuth wäre kein Naturerzeugniſs, sondern er würde in England aus unreinem (d. i. arsenikhaltigem) Zinne durch die Schmelzung mit Weinstein und Salpeter bereitet, und darauf gründet sich auch wohl *Justi's* Vorgeben, daſs man aus Arsenik, Zinn, Weinstein und Salpeter einen künstlichen Wismuth machen könne. (Macquer's chem. Wörterb. VII, 271—272.) *Junker* (dessen Chemie, T. II, 519) sagt, der Wismuth sei aus brennbaren, arsenikalischen und glasartigen irdischen Theilen zusammengesetzt.

(*Encyclop. méthod. Chim.* II, 575); *Etain gris* 1) (*Système des connaiss. chim.* V, 193).

Chemisches Zeichen nach *Bergmann*: ♉; nach *Adet* und *Hassenfratz*: Ⓑ

Aeussere Charaktere des Wismuths.

Nach *Hildebrandt* (dessen Encycl. I, 827) ist die Farbe des Wismuths weifs, einigermafsen ins Röthliche schielend.

Nach *Fourcroy* (*Syst. des connaiss. chim.* V, 194) und *Scopoli* (dessen Metallurgie, p. 55) zieht sich die weifse Farbe des Wismuths ins Gelbe.

Cramer (*Elem. art. doc.* I, 8) behauptet, der Wismuth komme im äussern Ansehen dem Zink sehr nahe; nur schillere er nicht sowohl ins Blaue, als ganz wenig ins Gelbe; auf dem Bruche bestehe er aus Scheibchen, die wieder aus kleinern Plättchen bestehen. (A. a. O.)

Der Wismuth besteht aus grofsen, glänzenden, spiegelartigen Lamellen. Von einem lamellosen Bruchstücke des Wismuths erhält man unter Anwendung der gehörigen Vorsicht, beim Zerschneiden leicht ein regelmäfsiges Oktaeder. (Fourcroy a. a. O. p. 194.)

Junker (dessen Chemie, II, 519) sagt, der Wismuth glänze von aussen wie Silber. In Rücksicht auf diese Eigenschaft läfst *Fourcroy* den Wismuth unmittelbar auf den Spiefsglanz folgen, und dem Blei vorangehen. (Fourcroy a. a. O. p. 14—15.)

Die Elasticität des Wismuths ist gering (Fourcroy a. a. O.); er hat wenig Klang (Fischer's physik. Wörterb. V, 686); er besitzt einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack; jedoch sind alle diese Eigenschaften bei ihm nur in geringem Grade vorhanden, und nicht sehr auffallend. (Fourcroy a. a. O.)

1) *Schon die Alten kannten den Wismuth, und nannten ihn* Stannum glaciale, *welchen Namen er lange behielt; seit* Agricola's *Epoche fieng man an, die Eigenschaften dieses Metalls zu untersuchen.* Pott *und* Geoffroy *der Jüngere waren die ersten Chemiker, welche die specifischen Charaktere des Wismuths mit Genauigkeit bestimmten.* Darcet *und* Rouelle *stellten eine Reihe merkwürdiger Versuche mit demselben an.* Monnet *und* Baumé *beschrieben in der Folge die Hauptverbindungen des Wismuths umständlicher und genauer, als ihre Vorgänger.* Bergmann *lehrte die Niederschläge dieses Metalls noch bestimmter kennen. Die pneumatische Chemie trug dazu bei, dafs die Geschichte dieses Metalls noch mehr berichtigt wurde.* (Syst. des connaiss. chim. V, 193—194.)

Die absolute Festigkeit eines Quadratzolls Wismuth ist gleich einer Kraft von 3078 Pfunden. (Kratzenstein's Exper. Phys. p. 45.)

In Rücksicht auf Härte stellt *Fourcroy* den Wismuth in den dritten Rang unter den Metallen — neben das Kupfer. (A. a. O. p. 17.)

Nach *Justi* ist der Wismuth fast eben so weich, als das Blei (chem. Schrift. I, 7). Nach *Fourcroy* läfst er sich sogar mit dem Messer schneiden. (A. a. O. p. 196.)

Hildebrandt (dessen Encycl. I, 927) sagt, der Wismuth sei viel härter, als Zinn und Blei.)

Der Wismuth ist sehr spröde (Justi's chem. Schriften, I, 5; Hildebrandt's Encycl. I, 927), und läfst sich leicht zu Staub zerstofsen (Hildebrandt a. a. O.); jedoch bemerkt *Fourcroy*, dafs dieses Metall durch die Schläge des Hammers etwas eingedrückt werde, aber bei einem heftigen Stofse bald entzweispringe; man könne es in eine Art von Plättchen, ja selbst in ein feines Pulver zertheilen, welches sich durch einen seidenen Flor durchsieben lasse; in diesem Zustande sei es schmutzig-grau. (*Syst. des connaiss. chim.* V, 194.)

In Rücksicht auf Duktilität nimmt er in der Reihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach dem Tungstein und vor dem Kobalt ein. (A. a. O. p. 18.)

Wismuth, vorsichtig gehämmert, wird, wie *Musschenbroek* gezeigt hat, beträchtlich dichter; jedoch zerspringt er bei einem heftigen Hammerschlage. (Thomson's Syst. der Chemie, I, 256.)

Brisson fand das absolute Gewicht eines Cubikzolls von Wismuthkönig = 6 Unzen 2 Drachmen 67 Gran; das eines Cubikzolls von gediegenem Wismuth = 5 Unzen 6 Drachmen 56 Gr. Diese Versuche wurden bei einer Temperatur von + 14° nach R. Quecksilbertherm. angestellt. (Ueber die specif. Gew. der Körper, p. 40.)

Nach *Musschenbroek* ist das specifische Gewicht des gediegenen Wismuths = 9,700 (Brisson über die spec. Gew. der Körper, p. 40); nach D. *Fahrenheit* ist die spec. Schwere dieses Metalls = 9,850 (Crell's chem. Archiv, II; 184); in den philosophischen Transaktionen wird sie von einem Ungenannten zu 9,895 angegeben (Crell's chem. Archiv, I, 103); *Gellert* (dessen Metallurgie, I, 237) fand die des geschmolzenen Wismuths aus Sachsen = 9,756; die des gediegenen Wismuths von Catharina-Neufang bei Schneeberg in Sachsen = 6,720; *Rinmann* (Gesch. des Eisens, I, 71) gibt das spec. Gewicht dieses Metalls zu 9,602 an. *Wilke* zu 9,861 (Crell's neue Entdeck. X, 179); *Kratzenstein* (Exper. Physik, p. 82) zu 9,80; *Humboldt* zu 9,8610 (Crell's Annalen, 1792, I, 420); *Fourcroy* (*Syst. des conn. chim.* V, 16) zu 9,822; *Brisson* die des Wismuthkönigs zu 9,8227, die des gedie-

genen Wismuths zu 9,0202. Letzterer stellte diese Versuche bei einer Temperatur von + 14° nach Reaum. Quecksilbertherm. an. (Dessen Werk über die spec. Gew. der Körper, p. 40, p. XIII.)

Hildebrandt (dessen Encyclop. I, 927) sagt, das spec. Gew. des Wismuths sei 9,670 bis 9822. 1)

Wismuth und Licht.

Priestley erhielt aus dem Wismuth, den er im luftleeren Raume dem Forus eines Brennspiegels ausgesetzt hatte, fast gar keine Luft; inzwischen hatte er, wie er bemerkt, demselben auch nicht den Feuersgrad gegeben, den er ihm hätte geben sollen: er schmolz ihm zu geschwind in einen Klumpen zusammen, auf den sein Glas keine Gewalt mehr hatte. (Vers. und Beobacht. über Luft, II, 112.)

Wismuth und Wärme.

Nach *Humboldt* ist des Wismuths Wärme leitende Kraft = 2,3584; seine relative Wärme = 0,4240. (Crell's Annalen, 1792, I, 420.)

Nach

1) Gewinnungsarten des Wismuths.

Nach Fourcroy läfst sich der Wismuth aus den Wismutherzen durch Behandlung derselben mit einem Achtel oder einem Viertel ihres Gewichts an Reducirflufs in wohl verschlossenen Gefäfsen sehr leicht wiederherstellen.

Aus den Wismutherzen wird der Wismuth im Grofsen durch blofse Behandlung dieser Erze im offenen Feuer zwischen Kohlen reducirt. Man macht in einem nicht sehr tiefen Graben ein Feuer von Reisbüscheln an, und wirft das zerstofsene Wismutherz darauf. Hierdurch wird der Wismuth geröstet, oxydirt, dringt durch die Kohlen, reducirt sich, schmilzt, und sammelt sich unten im Graben, in Gestalt eines rundlichen Brodes, welches auf der einen Seite convex, auf der andern platt, und auf dieser letztern krystallisirt erscheint.

An andern Orten befestigt man einen entzwei gespaltenen und kanalartig ausgehöhlten Fichtenstamm in schiefer Richtung in einem in die Erde gegrabenen Loche; in diesen Kanal bringt man eine Lage trockenen Holzes, welches man anzündet, und nun das Wismutherz darauf wirft. Das geschmolzene Metall fliefst dem Kanal entlang in das erwähnte Loch, aus welchem man es mit eisernen Löffeln schöpft, und nun in eiserne Formen giefst. (Fourcroy's Syst. V, 197 – 198.)

Sollte der auf diese Art bereitete Wismuth noch Schwefel enthalten, was oft der Fall ist: so bleibt dieser bei der Auflösung des Wismuths in Salpetersäure zurück. Da diese Auflösung durch Laugensalze zersetzt und Wismuthoxyd hiedurch erhalten wird, letzteres aber sich durch Kohlen leicht reduciren läfst: so kann man sich auf diese Art – nachdem man zuvor die Auflösung auf andere vielleicht darin enthaltene Metalle versucht und letztere davon geschieden hat – zu chemischen Versuchen reinen Wismuth verschaffen.

Nach *Wilke* verhalten sich die specifischen Wärmen gleicher Gewichte von Wismuth und Wasser = 0,043 : 1000; die specifischen Wärmen gleicher Voluminum von Wismuth und Wasser = 0,427 : 1000. (Neue Abhandlungen der schwedischen Akademie, T. II, übersetzt von Kästner, p. 68 u. 72.)

Wenn das Volumen des Wismuths bei 32° Temp. = 120000 angenommen wird, so ist es bei 212° Temp. = 120167. (Smeaton in Thomson's Syst. der Chemie, I, 454.)

Wismuth schmilzt, ehe er kenntlich glüht (Junker's Chemie, I, 392). Nach *Justi* ist der Wismuth eben so leichtflüssig, als das Blei (chem. Werke I, 7); nach *Rinmann* ist der Wismuth das leichtflüssigste Metall (Gesch. des Eisens, II, 59); es schmilzt ohngefähr in der Hitze, in welcher Leinöl kocht. (Rinmann a. a. O. T. I, 265.) Nach *Cramer* schmilzt es leichter, als fixes Laugensalz. (*Elem. art. docim.* I, 42.)

Die Schmelzbarkeit des Wismuths ist so grofs, dafs, wenn man Wismuth haltige Gangarten in eine kleine Entfernung von einem Heerde bringt, oder in die Flamme einer Kerze, diese Stücke sich von allen Seiten mit wohl geschmolzenen Kügelchen bedecken. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 196.)

Musschenbroek fand den Schmelzpunkt des Wismuths bei 1051° Fahr. oder 3106° des Luftthermometers; *Newton* bei 81° des Leinölthermometers, bei 460° Fahr. und 1880° des Luftherm.; nach *Ziegler* stockt Wismuth bei 496° Fahr. oder 1954° des Luftherm., und fliefst bei 600° F. und 2168° des Luftthermometers (Lambert's Pyrometrie, p. 125, 147—148); nach *de la Metherie* (über reine Luft, II, 343) und *Hildebrandt* (dessen Encyclop. I, 927) fliefst er bei 460° F.; nach *Thomson* (System der Chemie, I, 470) bei 576°; nach *Morveau* bei 205° R. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* V, 194.)

Wenn man den geschmolzenen Wismuth langsam erkalten läfst, so krystallisirt er sich in Parallelepipeden, welche sich unter einem rechten Winkel vereinigen, so dafs sie gleichsam die Form einer Wendeltreppe darstellen. Um diese Krystallisation zu erhalten, wartet man, bis der geschmolzene Wismuth auf seiner Oberfläche fest geworden ist; alsdann durchstöfst man die Kruste, und giefst die noch flüssige Portion aus, um zu verhindern, dafs sich die schon gebildeten Krystalle mit dem auf der Oberfläche gestandenen Metalle vereinigen.

Pouget beobachtete, dafs, wenn man die feste, auf der Oberfläche des geschmolzenen Wismuths gebildete Kruste hinwegnimmt, während der mittlere Theil der Metallmasse sich noch im Flusse befindet, diese Kruste alsdann unten sehr bestimmte Krystallen zeigt. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 195.)

Pouget brachte in einem Schmelztiegel ein halb Pfund Wismuth in Flufs, und verfuhr folgender Mafsen, um Wismuthkrystalle zu erhalten. Er durchbohrte die auf der Oberfläche des geschmolzenen Metalls nach einer Abkühlung von sieben oder acht Minuten gebildete Kruste, und liefs alles Flüssige, was sich noch im Innern des Schmelztiegels fand, durch dieses Loch herauslaufen. Aber erst beim dritten Versuche entdeckte er unförmliche Nadeln, die aus eingepflanzten Oktaedern zusammengesetzt waren. Der zwölfte Versuch gab ihm Anzeigen von Würfeln, die immer hervorspringender wurden, je öfter er das Metall einer neuen Schmelzung unterwarf; aber erst bei der zwanzigsten erhielt er vollkommene Würfel, rechtwinkelichte Parallelepipede, Trichter oder hohle Achtecke von der gröfsten Regelmäfsigkeit, und die alle mit schönen Farben spielten. Nun gofs *Pouget* die fliessende Masse in den Schmelztiegel zurück, und untersuchte, nachdem er den Schmelztiegel aus dem Feuer genommen, mit einer langen Nadel, ob sich nicht Krystalle in der Flüssigkeit gebildet hätten, und nun fühlte er nicht nur Krystallen im Innern, und vorzüglich gegen die Oberfläche der Flüssigkeit, sondern er zog mit seiner Nadel auch einen schönen Trichter heraus, der sich daran festgesetzt hatte. Er schnitt die ganze Oberfläche aus, und nachdem sie Festigkeit genug erhalten hatte, hob er sie mit sieben oder acht Trichtern von 4 bis 5''' im Durchmesser heraus, welchen sie gleichsam zur Gangart diente. Zugleich gofs er auch alles, was noch flüssig war, aus, und fand nun die Wände des Schmelztiegels mit eben solchen Krystallen besetzt, die alle mit bunten Farben spielten. (Auswahl der neuesten Abhandl. über Physik, Chemie, Mineralogie, I 88—90.)

Der Wismuth ist unter allen Metallen dasjenige, welches sich am regelmäfsigsten und leichtesten krystallisirt. Mit dem Wismuth stellten die Chemiker die ersten Versuche über die Krystallisation der Metalle an. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 195.)

Halle (dessen fortgesetzte Magie, T. III, 124) führt an, der Wismuth krystallisire sich in kleinen unregelmäfsigen Trichtern, oder vielmehr in vierseitigen griechischen Säulenschnecken, mit zusammenhängenden Rändern.

Fischer (dessen physik. Wörterb. T. V, 686) sagt, wenn der Wismuth nach dem Fliessen ruhig erkalte, so krystallisire er sich in kleinen polyedrischen Säulen, die sich treppenförmig, wie die Krystalle des Kochsalzes, aneinander legen.

Wenn man geschmolzenen Wismuth auf eine Platte ausgiefst, so bilden sich oft auf der Oberfläche kleine erhabene Würfel, wenn man die Masse ruhig stehen läfst. Bewegt man aber die halb flüssige, halb feste Masse ein wenig, und hält damit an, bis alle kleinsten Theilchen sich verdichtet haben, so erhält man statt der Würfel andere Gestalten, die nach dem Verhältnifs der Bewegung

verschieden sind. Die runde Bewegung gab, nachdem sie mehr oder weniger verstärkt war, drei Arten von deutlich ausgedrückten Plättchen; die einen waren länglich-rautenförmig, die andere sechseckig, und die dritte dreieckig. Eine andere Bewegung gab rechtwinkelichte Parallelepipede. (Pouget a. a. O. p. 92—93.)

Wenn man den geschmolzenen Wismuth in wohl verschlossenen Gefäfsen lange und stark erhitzt, so sublimirt er sich, und erhebt sich in Dampfform. Er krystallisirt sich im obern Theile des Apparats zu glänzenden Blättchen. (Fourcroy a. a. O. p. 195.)

Stahl (vom Schwefel, p. 220) bemerkt, der Wismuth sei flüchtiger, als das Blei.

Die Figur der Wismuththeilchen ist, nach *Hauy*, das Oktaedrum, oder zwei vierseitige Pyramiden, die mit ihren Grundflächen aneinander gefügt sind. (*Journ. de Min. an* V, p. 582; Thomson's Syst. der Chemie, I, 255.)

Wismuth und Elektricität.

Wismuth ist ein guter Leiter für Elektricität. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* V, 194.)

Nach *Ritter's* Versuchen behauptet der Wismuth in der elektrischen Spannungsreihe der Körper seine Stelle unmittelbar nach dem Eisen und vor dem Kobalt. 1) (Gilbert's Annalen, XVI, 299.) Er nimmt die Glaselektricität stark an. 2) Hauy in Gilbert's Annalen, XVII, 443.)

Wismuth und Galvanismus.

Wismuth ist, nach *Fourcroy*, ein guter Leiter für Galvanismus. (*Syst. des connaiss. chim.* V, 194.) Auch *Ritter* fand den gediegenen Wismuth als Leiter in der Kette der galvanischen Batterie. 3) (Dessen Beiträge zur nähern Kenntnifs des Galvanismus, T. I, St. 3, p. 226.)

1) *Ritter's Methode, um dieses zu bestimmen, s. in den Noten bei Platina und Elektricität.*

2) *Hauy's Methode, um dieses zu bestimmen, s. bei Platina und Elektricität.*

3) Ritter bediente sich bei diesen und ähnlichen Versuchen galvanischer Batterieen, die nicht über 150 Plattenpaare (Zink und Kupfer) giengen. A. a. O. p. 227.

Wismuth und Magnetismus.

Diejenige Wismuthart, welche eine weifse und glänzende Silberfarbe hat, wird vom Magnete angezogen. (Brugmann über die Verwandschaften des Magnets, p. 163.)

Wismuth und Lebensluft.

In der von *Fischer* aufgestellten Affinitätskolumne der Lebensluft nimmt der Wismuth seine Stelle unmittelbar nach dem Kupfer und vor dem Spiefsglanz ein (Physik. Wörterb. III, 557); in der von *Thomson* aufgeführten unmittelbar nach dem Chromium und vor dem Blei. (System der Chem. I, 29.)

Wismuth, Lebensluft, Wärme.

Lampadius brachte einige Unzen Wismuth in eine weifse, langhalsige Retorte, welche er mit Lebensluft 1) füllte. Den Bauch der Retorte brachte er über ein schwaches Kohlenfeuer, und den Schnabel derselben in eine kleine pneumatische mit Wasser gefüllte Wanne, indem ein gläserner Trichter zur Leitung der Lebensluft in die Retorte diente. Nun wurde Feuer gegeben, welches gerade hinreichte, das Metall stark zu schmelzen. Wie dieses vor sich gieng, fieng auch gleich die schnelle Verkalkung des Wismuths an, und während ein Gehülfe stets Lebensluft nachfüllte, erhielt *Lampadius* die Retorte durch Schütteln in steter Bewegung. Als die Lebensluft zu Ende gieng, beendigte er die Arbeit, liefs das Feuer wegnehmen, und hielt die Oeffnung der Retorte unter dem Wasser so lange fest verschlossen, bis die Retorte erkaltet war, worauf er das Wasser eindringen liefs. Bei diesem Versuche waren 198 Unzenmaase Lebensluft verbraucht worden; der Rückstand mafs 5¼ Unzen, und wurde mit Salpeterluft auf 1¼ Unzenmaas reducirt. (Lampadius Sammlung praktisch-chemischer Abhandl. T. I, p. 150 — 152.)

Wismuthkalk.

Von 19 Quentchen Wismuth erhielt *Baumé* 20 Quentchen und 34 Gran Wismuthkalk. (Crell's neue Entd. T. IV, 276.) Wismuth nimmt durch die

1) Sie war aus rothem Quecksilberkalk entbunden, welcher durch eine Auflösung des zweimal rektificirten Quecksilbers in reiner durch Silber gefällter Salpetersäure verfertigt war. A. a. O. p. 150.

Verkalkung in freier Luft nach *Geoffroy* um 7,7948 Pf., nach *Baumé* um 7,75, nach *Morveau* um 7,8948 Pfunde am Zentner zu. (Crell's Annalen, 1788, II, 468; Lavoisier's phys. chem. Schriften. IV, 215.)

Sage gedenkt eines aschfarbigen Wismuthkalks (Pfingsten's Farbenmaterialien, p. 204); *Geoffroy* (*Syst. des conn. chim.* V, 199) und *Wallerius* eines gelben Wismuthkalks (dessen Metallurgie, p. 144—145), welchen ersterer *Fleurs de Bismuth* nennt (a. a. O.); (es heifst auch *Oxyde de Bismuth sublimé*, aufgetriebene Wismuthhalbsäure, Wismuthblumen) (Gehler's phys. Wörterb. V, 1022); *Fourcroy* ein natürliches in Körnern vorkommendes grünlichgelbes Wismuthoxyd. *Kirwan* hält es für kohlensauer, *Bergmann* beschreibt es als weifslicht. (*Syst. des connaiss. chim.* V, 197.) Der gewöhnliche Wismuthkalk, oder die Wismuthasche, heifst auch wohl *Oxyde de Bismuth jaune*, gelbe Wismuthhalbsäure. (Gehler a. a. O.)

Auch *Morveau* führt einen gelben Wismuthkalk (*Chaux jaune de Bismuth*) an. (*Encycl. méth. Chim.* I, 660.)

Hundert Theile Wismuth geben nach Bergmann 113 Theile sehr weifses Oxyd 1), welches äusserst fein zertheilt ist; jedoch ist das Verhältnifs des Sauerstoffs in diesem Oxyde nach *Fourcroy* noch etwas höher anzuschlagen, weil es bei seiner Bereitung nicht ganz aus seinem Auflösungsmittel gefällt wird. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 205.)

Man nennt dieses Oxyd 2) auch wohl *Magisterium Bismuthi*, *Blanc de fard*, *Blanc de perles* (Fourcroy a. a. O.); auch wohl Schminkweifs oder Spanischweifs, *Oxyde de Bismuth blanc.par l'acide nitrique*, durch Salpetersäure bereitete Wismuthhalbsäure. (Gehler's physik. Wörterb. V, 1022—1023.)

Nach *Schurer* (*Synthesis Oxygenii*, p. 38) geben 100 Pfunde Wismuth 107,75 Theile weifses Oxyd; nach *Klaproth* (dessen chem. Analys. der Mineralkörper, II, 294—295) geben 100 Theile durch Salpetersäure verkalkten Wismuths 123 Theile dieses Oxyds.

Nach *Richter* (chem. Gegenst. IX, 159) wiegt jeder blos getrocknete Wismuthniederschlag zwischen 25 und 30 p. C. mehr, als der Wismuthkönig,

1) *Göttling und Rose wollen gefunden haben, dafs es kein reines Wismuthoxyd, sondern vielmehr vollkommen gesättigter salpetersaurer Wismuth ist.* (*Göttling's Taschenbuch*, 1803, *p.* 2.)

1) Man erhält es dadurch, dafs man eine salpetersaure Wismuthauflösung in eine grofse Quantität Wasser giefst, wodurch es in Form eines weifsen Pulvers gefällt wird. Fourcroy a. a. O. p. 205.

woraus er entstand. Ein durch fixes Laugensalz gefällter getrockneter Wismuthkalk wog nach *Bergmann* 25 p. C. mehr.

Wismuthweifs wird oft lamellos und glänzend wie Perlemutter oder weifse Fischschuppen. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 205.)

Nach *Wallerius* soll der Wismuth fähig seyn, auch in eine Art von Glätte überzugehen. (Dessen Metallurgie, p. 144—145.)

Nach *Tillet* ist die Gewichtszunahme des Wismuths nach seiner Verwandlung in Glätte noch beträchtlicher als beim Blei; sie stieg bis auf ein Sechstheil vom Gewichte des angewandten Metalls, was *Tillet* bei allen hierüber angestellten Versuchen bestätigt fand. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1763, p. 59.)

Justi (dessen chem. Schriften, I, 8) spricht von einem braun-röthlichten Wismuthglase. — Man nennt es auch *Oxyde de Bismuth vitreux*, verglaste Wismuthhalbsäure. (Gehler's physik. Wörterb. V, 1023.)

Wallerius und *Geoffroy* führen ein rothes der Mennige ähnliches Wismuthoxyd an. (Wallerius Metallurgie, p. 144—145; Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 200.)

Nach *Morveau* beträgt die Gewichtszunahme des vollkommen oxydirten Wismuths 0,25. (A. a. O. p. 199.)

Thomson (dessen Syst. der Chemie, I, 256—257) führt nur zwei Wismuthoxyde auf: 1) ein braunes 1), welches nach *Fourcroy* 0,10 Sauerstoff enthalten soll; 2) ein gelbes Wismuthoxyd. 2)

Der weifse Niederschlag, welchen man durch Fällung der salpetersauren Auflösung des Wismuths vermittelst Wasser erhält, das sogenannte *Magisterium Bismuthi*, soll ebenfalls ein Wismuthoxyd 3) seyn, und *Klaproth's* Versuchen zufolge (dessen Beiträge, T. II, 394) aus 81,3 Theilen Wismuth und 17,7 Sauerstoff bestehen. Es ist nach *Thomson* sehr wahrscheinlich, dafs sowohl das weifse, als das gelbe Wismuthoxyde dasselbe Peroxyde sind, und dafs die

1) Man erhält es durch Erhitzung der dunkelblauen beim Schmelzen des Wismuths an der Luft gebildeten Häutchen in einem offenen Gefäfse.

2) Wenn man den gelben Dampf, welchen die Flamme des Wismuths ausstöfst, sammelt, so erhält man dieses gelbe Wismuthoxyd.

3) In einer Note a. a. O. wird bemerkt, dieser weifse Niederschlag sei keineswegs ein reines Wismuthoxyd, sondern eine neutrale Verbindung des Wismuthoxyds mit Salpetersäure. Da dieses Salz im Wasser sehr schwer auflöslich sei, so falle, wenn die Wismuthauflösung verdünnt werde, der gröfste Theil des salpetersauren Wismuths zu Boden.

verschiedenen Nüancen der Farbe von der verschiedenen Bereitungsart desselben herrühren. 1)

Wismuthkalk, Licht.

Das Licht färbt die weifsen Kalke des Wismuths schwarz 2) — auch wohl braun. (De la Metherie über reine Luft, T. II, 97, 556.) — Auch nach *Sennebier* (dessen physik. Abhandl. II, 106) wird das dem Licht ausgesetzte Wismuthweifs schwarz gefärbt. Wenn man in einem flachen Gefäfse auf den Wismuthkalk die Flamme streichen läfst, so wird er reducirt. (Justi's chem. Schriften, I, 12.)

Wismuthkalk, Wärme.

Niederschlag der sauren Wismuthauflösung durch ein Alkali, mäfsig fein gepülvert, und jedesmal in kleinen Portionen auf eine dicke eiserne Platte, oder auf eine gebrannte Masse aus Sand und Thon, die bis unterhalb dem sichtbaren Rothglühen erhitzt waren, an einem völlig dunkeln Orte gestreut, leuchtete mit einem ungefärbten Lichte. (Wedgwood in Gren's Journal, VII, p. 48 und 50.)

Nach *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke, II, 579) wird Wismuthkalk in einem silbernen Löffel vor dem Lötrohre geschmolzen.

Das Wismuthoxyd ist sehr schmelzbar. (Clouet in Scherer's Journal, T. VI, 403.)

Nach *de la Metherie* (über reine Luft, II, 97) werden die Wismuthkalke, wenn man sie dem Feuer aussetzt, schwarz gefärbt; auch wohl braun. (A. a. O. p. 556.)

Nach *Thomson* (dessen Syst. der Chemie, I, 258) lassen sich die Oxyde des Wismuths leicht in Glas verwandeln.

1) Der Nutzen der Wismuthoxyde ist ziemlich grofs. Die Porcellanfabriken wenden sie zur Bereitung einiger gelben Emaillen an; man vermischt sie mit andern Oxyden zu Mahlerfarben. Man bedient sich derselben auch zuweilen zur Fabrikation gefärbter Gläser, um letztern eine grüngelbe Farbe zu ertheilen. Das gewöhnlichste Wismuthoxyd ist das Wismuthweifs, welches als Schminke gebraucht wird, aber einen sehr nachtheiligen Einflufs auf die Haut äussert. Man bedient sich desselben auch, um die Haare zu schwärzen. (Fourcroy's Syst. des connaiss. chim. V, 209.) In seiner metallischen Form dient der Wismuth zu Legirungen. (A. a. O. p. 208 – 209.)

2) Sowohl die vermittelst eines kohlensauren, als auch die vermittelst eines kaustischen Laugensalzes oder gebrannten Kalks aus der Auflösung in Säuren gefällten. A. a. O. p. 293.

Nach *Achard's* Versuchen verwandelte sich der Wismuthkalk im Schmelzfeuer in ein Glas, welches den Tiegel zerstörte. (Phys. chem. Abhandl. I, 201.)

Auch nach *Justi* (chem. Schriften, I, 12) wird der Wismuthkalk in verschlossenen Gefäſsen, ohne Zusatz einer brennbaren Substanz, durch das Feuer zu einem braunen Glase. A. a. O. p. 9—10 sagt *Justi*, der durch Calcination in einem eisernen Tiegel bereitete Wismuthkalk liefere bei seiner Erhitzung ein braunrothes Glas. Nach *de la Metherie* (über reine Luft, T. II, 379) gibt der Wismuthkalk ein gelbes Glas.

Der aus seiner Auflösung in Phosphorsäure durch Laugensalze gefällte Wismuth schmilzt vor dem Lötrohre zu einem Glase. (Wenzel in s. Lehre von der Verwandsch. der Körper, p. 178.)

Wismuthkalk, durch Borax aus dem aus Vitriolsäure und Salzsäure zusammengesetzten Auflösungsmittel gefällt, verwandelte sich im Feuer in ein weiſses durchsichtiges Glas. (Wenzel a. a. O. p. 253.)

Durch ätzendes Alkali gefällter Wismuthkalk einem starken Feuer mit gehöriger Vorrichtung ausgesetzt, gibt eine Menge Dünste, welche sich an ein daran gehaltenes Blech als kleine Wassertropfen figiren. (Richter's chem. Gegenst. IX, 159.)

Nach *Sage* (Pfingsten's Farbenmaterialien, p. 204) flieſst der aschfarbige Wismuthkalk zu einem röthlichen Glase.

Nach *Thomson* (dessen Syst. der Chemie, I, 257) ist gelbes Wismuthoxyd nicht flüchtig.

Nach *Montamy* (vom Färben auf Porcellan, p. 66) flieſst Wismuthweiſs leicht zu Glase; aber die geringste fremde Substanz ist fähig, es wieder zu reduciren.

Wismuthkalk, Elektricität.

Milly sah Wismuthkalk durch Elektricität wieder zu Wismuth werden. (Crell's Annalen, 1803, I, 129—130.)

Wismuthkalk, Magnetismus.

Die Anziehung des Magnets gegen Wismuth nimmt um so mehr zu, wenn man dieses Metall durch das Feuer in einen Kalk verwandelt. Ein Stückchen des dunkeln und fast violet gefärbten Wismuths in ein rundes auf Wasser schwimmendes Papier gelegt, wurde von beiden Polen des Magnets zurückgestoſsen.

stofsen. 1) (Brugmann über die Verwandtschaften des Magnets, p. 164.) Durch Wirkung des Feuers wird jene sonderbare Zurückstofsung des Wismuths in eine jedoch nur schwache Anziehung verändert. (Brugmann a. a. O.)

Wismuth und brennbare Luft.

Das Wasserstoffgas verändert die Farbe des Wismuths und gibt ihr einen violetten Anstrich. (Fourcroy's *Encycl. méth. Chim.* II, 577.)

Wismuthkalk, brennbare Luft.

Weifse Wismuthkalke 2) werden durch die Berührung der brennbaren Luft schnell schwarz gefärbt (De la Metherie über reine Luft, T. I, 178); auch wohl braun (a. a. O. T. II, p. 556). Nach *de la Metherie* (a. a. O. p. 403) reducirt sich der Wismuthkalk zum Theil, wenn er in Berührung mit brennbarer Luft gesetzt wird.

Nach *Sennebier* (dessen Abhandl. über brennbare Luft, p. 201) behielt Wismuthniederschlag in brennbarer Luft 3) seine ganze weifse Farbe.

Wismuthkalke werden durch die Berührung der brennbaren Luft bei erhöhter Temperatur leicht reducirt. (Fourcroy's *Système des connaiss. chim.* V, 200.)

Priestley brachte Wismuthkalk 4) unter einen mit brennbarer Luft gefüllten Cylinder, und erhitzte ihn mit einer starken Linse. Das Metall wurde dadurch sehr vollkommen reducirt. Eine Unze Metall hatte 185 Unzen brennbare Luft eingesogen. (Vers. und Beobacht. über Luft, T. VI, 15.)

Wismuth und Wasser.

Auf das Wasser äussert der Wismuth keine Wirkung. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 202; Thomson's Syst. der Chemie, I, 256.)

1) *Einen, diesem ähnlichen, Erfolg erinnert sich Brugmann unter tausend magnetischen Versuchen nur ein einziges Mal, und von ohngefähr bei einem kleinen Stück Mühlstein bemerkt zu haben.*

2) Sowohl die durch kohlensaure Laugensalze, als auch die durch gebrannten Kalk und caustische Laugensalze aus Säuren gefällten. A. a. O. T. II, p. 293.

3) Aus Eisen durch Vitriolsäure entbunden. A. a. O. p. 198. Sie war zuvor durch phlogistisches Alkali untersucht worden, ob sie keine Eisentheilchen enthielte. A. a. O. p. 200.

4) Aus salpetersaurer Wismuthauflösung gefällt. A. a. O.

Setzt man auf Wismuth einen Tropfen Wasser, so bemerkt man nach einiger Zeit einen mehr oder minder merklichen Fleck auf dem genannten Metalle. (Ritter's Beiträge zur nähern Kenntniſs des Galvanismus, T. I, 253.)

Wismuth, Wasser, Wärme.

Demestes räth, um die Krystallisation des Wismuthkönigs zu erhalten, kaltes Wasser auf den flieſsenden König zu gieſsen; hiedurch wird die Oberfläche erhaben und verdichtet, während das Innere noch flüssig ist; zugleich entsteht ein leerer Raum, in welchem sich die im Flieſsen begriffenen kleinsten Theilchen des Metalls krystallisiren. (Auswahl der neuesten Abhandl. über Physik, Chemie, Mineralogie, I, 86—87.)

Als *Achard* geschmolzenen Wismuth in Wasser goſs, so entstand ein heftiges Verpuffen; die erhaltene Luft war nicht entzündbar, trübte das Kalkwasser nicht. Mit Salpeterluft verminderte sie sich um 124. (Crell's Annal. 1785, I, 311—312.)

Wismuth, Wasser, Galvanismus.

Zwo Wismuthstangen, wovon die eine mit dem positiven, die andere mit dem negativen Pole einer Voltaischen Säule 1) in Verbindung stand, wurden in einer mit Wasser gefüllten Glasröhre bis auf eine gewisse Distanz einander genähert. Die Spitze der mit der Zinkseite der Batterie verbundenen Stange umgab sich mit einer zarten Wolke von Wismuthkalk, während an der Spitze der negativen Stange eine Menge ganz kleiner schnell in die Höhe steigender Bläschen erschien. Die Verkalkung und die Gasentwickelung nahmen zu, je näher, und ab, je entfernter die beiden innern Enden der Stangen von einander waren. In der unmittelbaren Berührung aber hörte beides den Augenblick auf, und so lieſs es sich auch durch eine übermäſsige Entfernung der Stangen von einander dahin bringen, daſs sie entweder nur noch schwach, oder scheinbar gar nicht mehr, sich weder verkalkten, noch Gas entwickelten. (Ritter in Voigt's Magazin, T. II, 369—370.) Die Intensität der sich hier äussernden Phänomene steht mit dem Grade der Oxydabilität des Wismuths in geradem Zusammenhange. (A. a. O.)

Die Erscheinung, welche *Ritter* bei zween Golddräthen wahrnahm, welche sich im Kreise der Voltaischen Batterie in der gewöhnlichen Gasröhre befunden

1) Die Construktion dieser Säule s. in den Noten bei Gold, Wasser, Galvanismus.

hatten, daſs nemlich der Plusdrath nach der Trennung aus dem Kreise der Batterie auf der Zunge den alkalischen Geschmack äusserte, und der Minusdrath den sauren, — und die übrigen damit coexistirenden Phänomene zeigten sich beim Wismuth ebenfalls in etwas. S. Gold, Wasser, Galvanismus. — (Voigt's Magazin, T. VI, 105—108.)

Wismuth und Stickgas.

Bis jetzt kennt man keine Verbindung von Wismuth und Stickstoff. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 200.) Der Wismuth wird in phlogistisirter Luft an der Oberfläche violet. (Crell's Vorbericht zu Kirwan's Versuchen und Beobacht. p. IX.)

Wismuth und Kohle.

Bis jetzt kennt man noch keine Verbindung von Kohlenstoff und Wismuth. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 200.)

Wismuth in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, schmilzt ruhig, wenn man die Luft nur sanft darauf wehen läſst. Wird er aber von dem vollen Luftstrome getroffen, so fängt er an mit einer weiſslichten Flamme zu brennen, welche bald in eine gelbe übergeht. Es bricht ein ungemein starker Dampf aus, welcher eine darüber gehaltene Kohle ganz gelb färbt. Das Metall geräth in ein starkes Wallen, wird aus dem Tiegel geworfen, und macht, wo es hingeschleudert wird, gelbe oder braune Flecken. Der Kohlentiegel ist oberhalb mit Wismuthkügelchen beschlagen, das Rohr an der Mündung schwarz, und der übrige Theil hellgelb. Die Verflüchtigung eines Grans geschieht in 15 Sekunden. (Ehrmann's Versuche einer Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 96.)

Wismuthweiſs hat die Eigenschaft, sich sehr leicht mit brennbaren Dämpfen zu verbinden, und dadurch ganz schwarz zu werden. (Macquer's chem. Wörterb. VII, 297.) Durch den Contakt von gekohltem Wasserstoffgas wird das Wismuthweiſs sehr leicht dunkelgrau, braun, ja selbst schwarz. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 205.)

Wismuthkalk mit Kohlen geschichtet, und dem gehörigen Feuersgrade ausgesetzt, wird wiederhergestellt. (Cramer's *Elem. art. doc.* II, 233.) Diese Reduktion erfolgt leicht. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 200; Thomson's Syst. der Chemie, I, 258.)

Wallerius sagt, die Wismuthkalke werden fast eben so leicht wiederhergestellt, als die Bleikalke. (Dessen Metallurgie, p. 136.)

Wismuthkalk wird auf der Kohle vor dem Lötrohre reducirt. (Bergmann's phys. chem. Werke, I, 579.)

Eine halbe Unze weifses Wismuthoxyd und eine Drachme Kohle der Rothglühhitze ausgesetzt, gaben 38 Unzenmaase kohlenstoffsaures Gas und brennbare Luft. Das erste Produkt bestand aus zehn Unzenmaasen, nemlich 0,30 kohlenstoffsauren Gases und 0,70 brennbarer Luft. Das fünfte Produkt aus fünf Unzenmaasen, nemlich im Verhältnisse 0,05 des kohlenstoffsauren Gases zu 0,95 der brennbaren Luft. (Woodhouse in Scherer's Journal, VII, 313.)

Schwarzgewordener Wismuthkalk läfst sich auch leichter noch als weifser zu Metall darstellen. Aus 30 Granen desselben bekam *Scopoli* durch Schmelzen mit zweimal mehr eines kohlehaltigen Flusses 1) 28 Gran metallischen Wismuth. (Macquer's chem. Wörterb. VII, 291—292.)

Wismuthkalk, in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, reducirt sich mit der gröfsten Geschwindigkeit. Während dieser Reducirung steigt ein starker gelber Dampf in die Höhe, worauf eine weifsgelbe Flamme folgt. Die Kohle beschlägt gelb, das Lötrohr aber schwarz und oberhalb lilafarben. (Ehrmann's Versuche einer Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 111—112.)

In *Bergmann's* Affinitätskolumne der Luftsäure nimmt der Wismuthkalk seine Stelle unmittelbar nach dem Kupfer und vor dem Spiesglanzkalke ein. (*Encycl. méth. Chim.* I, 107.)

Synonymen für kohlensauren Wismuth sind: *Carbonas bismuthii*, *Bismuthum carbonicum*, *Carbonate de Bismuth.* (Bourguet's chem. Handwört. II, 382.)

Nach *Wenzel* verbindet sich der Wismuthkalk mit der Luftsäure. (Lehre von der Verwandtsch. der Körper, p. 192.) Kohlensaurer Wismuth erscheint bei der Fällung aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch kohlensaure Laugensalze und Erden als ein weifses erdichtes Pulver. (Bourguet's chem. Handwörterb. II, 382.) — Wenn 100 Grane regulinischen Wismuths in Salpetersäure aufgelöst waren, so schlägt das kohlensaure Natron daraus 130 Gran nieder, und in diesem Niederschlage sind 5 Gran Kohlensäure enthalten. (A. a. O.)

Nach *Richter* (chem. Gegenst. VI, 211) geht der Wismuthkalk mit der Luftsäure keine Neutralität ein.

Nach *Wenzel's* Versuchen enthielten 20 Grane Wismuth durch luftsaures Alkali gefällt, 1¼ Gran Luftsäure. (A. a. O. p. 72—73.)

1) Er bestand in rohem Weinstein.

In einer halben Unze mit luftsaurem Laugensalze gefällten und getrockneten Wismuthkalks fanden sich 196 Gran Wismuth, 13 ¼ Gran Luftsäure und 30 ¾ Gr. Wasser. (Wenzel a. a. O. p. 195.)

Mit kohlensaurem Alkali gefällten Wismuth brachte *Wenzel* in einer gläsernen Retorte zum Glühen; es gieng etwas reines Wasser über, und ihm folgte ein Sublimat, der sich am Retortenhalse ansetzte — übrigens keine weitere Veränderung. (A. a. O. p. 199.)

Eine halbe Unze eines mit kohlensaurem Alkali gefällten, wohl ausgesüfsten und getrockneten Wismuthkalks einem sechsstündigen gemäfsigten Glühfeuer in einer bedeckten Porcellantasse ausgesetzt, wog nach dem Erkalten 219 Grane. (A. a. O. p. 200.)

Wismuth, Kohlensäure, Wasser.

Bergmann brachte Wismuth in eine mit kohlensaurem Wasser gefüllte Flasche, welche er wohl verstopfte, und umgekehrt an einen kalten Ort acht Tage und Nächte lang setzte. Das Wasser verhielt sich nach Verflufs dieser Zeit noch wie zuvor. Uebrigens zeigte der Wismuth in freier Luft ein zartes buntfarbigtes Häutchen, das jedoch nur schwer zu sehen war. Jedoch schreibt *Bergmann* diese Erscheinung wenigstens gröfstentheils dem Eisen zu, womit der Wismuth verunreinigt war. (Phys. chem. Werke, I, 74.)

Auch die Wismuthoxyde werden von kohlensaurem Wasser nicht aufgelöst. (Hildebrandt's Encyclop. I, 934; Wenzel über die Verwandtsch. der Körper, p. 192.) Jedoch soll sich, nach *Achard's* Versuchen, der Wismuthkalk, den man erhält, wenn man salpetersauren Wismuth abraucht, und so stark glüht, dafs alle Salpetersäure davon getrieben wird, ziemlich leicht in dem mit fixer Luft geschwängerten Wasser auflösen. (Dessen phys. chem. Schriften, p. 40.)

Wismuth und Luft.

In der gewöhnlichen Temperatur wird der Wismuth nur sehr wenig von der Luft angegriffen; er verliert blos seinen Glanz, und bedeckt sich mit einer dünnen Lage eines gelblich-grauen Pulvers. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 199.) — Nach *Thomson* (dessen Syst. der Chemie I, 256) verliert der Wismuth an der Luft bald seinen Glanz, erleidet aber sonst keine Veränderung.

Wismuth, Luft, Licht.

Der Wismuth wird an der Sonne auf der Oberfläche violet. (Crell's Vorbericht zu Kirwan's Versuchen und Beobacht. p. IX.)

Wenn man Wismuth in gemeiner Luft über Kalkwasser vermittelst eines Brennglases verkalkt, so wird die Kalkerde niedergeschlagen. (Priestley in Crell's Annalen, 1800, II, 371—372.)

Wismuth, Luft, Wärme.

Wismuth, mäfsig fein gepülvert, und jedesmal in kleinen Portionen auf eine dicke eiserne Platte, oder auf eine gebrannte Masse aus Sand und Thon, die bis unterhalb dem sichtbaren Rothglühen erhitzt waren, an einem völlig dunkeln Orte gestreut, leuchtete mit einem ungefärbten Lichte. (Wedgwood in Gren's Journal der Physik, T. VII, 48, 50.)

Bergmann sagt, der Wismuth verhalte sich vor dem Lötrohre beinahe wie das Blei. (*Encycl. méth. Chim.* III, 196.) Der aus seiner Auflösung in Phosphorsäure durch die Metalle oder Alkalien niedergeschlagene Wismuth schmilzt vor dem Lötrohre zu einem Glase. (Wenzel's Lehre von der Verwandtsch. der Körper, p. 178.)

Durch die vereinigte Wirkung von Luft und Wärme entzündet sich der Wismuth sehr leicht und verkalkt sich. *Pott* hat beobachtet, dafs, wenn man Wismuthpulver in einem platten Gefäfse einem sehr gelinden Feuer aussetzt, und vermittelst eines Pfeifenrohrs unaufhörlich herumrührt — dasselbe in ein gelblich-graues Oxyd verwandelt wird, welches sich leicht verglast, und in diesem Zustande die Poren der Kapellen durchdringt.

Wenn man Wismuth unter dem Zutritte der Luft schmilzt, so bedeckt er sich schnell mit einem bunten Häutchen, welches unter beständigem Erhitzen und Umrühren in ein grünlich-graues, zuweilen bräunliches, Pulver übergeht, welches man Wismuthasche genannt hat. Bei dieser Operation nimmt der Wismuth ohngefähr um ein Zwölftheil seines Gewichts zu. Wenn man diesen Procefs fortsetzt, so wird dieses Pulver gelb, ins Pomeranzenfarbige spielend, und etwas schwerer als zuvor. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* V, 199.)

Geoffroy der Jüngere hat beobachtet, dafs, wenn man geschmolzenen Wismuth in einem offenen Tiegel glühen läfst, dieses Metall sich mit einer leichten Explosion entzündet und mit einem bläulichen Lichte brennt. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 199.) In dem Augenblicke, wo diese Flamme erscheint, sollen aus der Mitte des brennenden Metalls eine Menge

kleiner und glänzender Körner hervorspringen. Jedoch sagt *Geoffroy*, dafs dieses nicht allezeit statt finde. (Probirkunst nach le Sage's Grundsätzen, p. 22.) Zu gleicher Zeit soll sich ein gelblichter Rauch erheben, der sich zu den sogenannten Wismuthblumen von derselben Farbe verdichtet. Dieses Oxyd, welches am Ende der Mennige ziemlich ähnlich wird, ist nach *Geoffroy's* Behauptung nicht flüchtig, und kann nur bei der Verbrennung des Wismuths sich in Dampfform erheben.

Gellert (dessen Metallurgie, I, 434) fand, dafs, wenn man Wismuth in einem Scherben unter der Muffel fliessen läfst, den Scherben alsdann herausnimmt, und mit einem Lötrohre oder einer Tabakspfeife stark darauf bläst, dieses Metall so lange fortbrennt, als das Anblasen währt, — und zwar auf der Kapelle besser als im Scherben, weil die entstandene Glätte oder Glas hier Hindernifs macht, dort aber sich in die Kapelle hineinzieht.

Auch *Thomson* (dessen Syst. der Chemie. I, 257) bemerkt, Wismuth bis zum Rothglühen erhitzt, entzünde sich, brenne mit einer schwachen blauen Flamme, und stofse einen gelben Dampf aus.

Darcet setzte Wismuth, in Kugeln von Porcellanteig eingeschlossen, dem Feuer des Porcellanofens aus, und beobachtete beständig, dafs dieses Metall durch den Tiegel drang, und letztern auf seiner Aussenseite mit einem gelblichen Glase überzog, während der im Innern des Tiegels verglaste Antheil des Metalls schmutzig-violet aussah. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* V, 199—200.)

Nach *Gellert* (dessen Metallurgie, II, 94) läfst sich der Wismuth noch leichter verglasen, als der Spiesglanzkönig.

Der Wismuth läfst sich auch leichter verglasen, als das Blei; das daraus entstehende Glas ist zusammenhängend, fest, durchsichtig und von gelbröthlichter Farbe. (Probirkunst nach le Sage's Grundsätzen, p. 22.)

Sobald der Wismuth in der Kapelle fliefst, so verwandelt sich seine Oberfläche in Kalk; das verglaste Oxyd wird von den Poren der Kapelle absorbirt, welche dadurch eine schöne gelbe Farbe erhält, und um neun Pfund schwerer befunden wird, wenn man einen Zentner Wismuth kapellirt hat. Während dieser Arbeit verflüchtigt sich ein Theil des Wismuths unter der Form eines ziemlich dicken gelben Rauchs; ist aber das Feuer zu stark, so entzündet er sich. (Probirkunst nach le Sage's Grundsätzen, p. 22—23, 29.) Nach *Gellert* (a. a. O. p. 95) ist der von dem Wismuth aufsteigende Rauch bräunlich. *Justi* (dessen chem. Schriften, III, 42) sagt, der Wismuth koche gleichsam in starkem Feuer, und verzehre sich durch den unaufhörlich aufsteigenden Rauch von selbst, ohne Schlacken zu geben. *Fourcroy* (a. oben a. O. p. 199)

sagt, man habe bemerkt, dafs der Wismuth auf der Kapelle aufspritze, und alsdann Champignon-artige oder Blumenkohl-ähnliche Formen darstelle.

Wismuth, Luft, Elektricität.

Wismuth bekam durch die Explosion einer elektrischen Batterie von etwa 40 Quadratfufs Belegung einen völlig ähnlichen Eindruck. wie die eigentlich sogenannten Metalle (s. Gold, Luft, Elektricität), und wurde beinahe eben so, wie Eisen geschmolzen. (Priestley in s. Gesch. der Elektric. p. 434.)

Van Marum leitete mehr oder minder starke elektrische Schläge einer Batterie von 550 Quadratfufs Belegung durch Streifen von Wismuth. Das verkalkte Metall stieg in Gestalt eines dicken Rauches auf, und setzte sich an das darüber gehaltene Papier in Blumen an, die an Farbe und Zeichnung denen des Eisens glichen, welche durch die Entladung einer Batterie von 225 Quadratfufs Belegung hervorgebracht worden waren. Den Wismuth bei einer schwächern Ladung der erstern Batterie in glühende Kügelchen zusammenzuschmelzen, gelang nicht. (Gilbert's Annalen, T. I, 258—259.)

Wismuthkalk, Luft.

Das gelbröthlichte Wismuthglas leidet an der Luft keine Veränderung. (Probirkunst nach le Sage's Grundsätzen, p. 22.)

Wismuth, Luft, Wasser.

Der Arzt *Petit* brachte in Stücke zerrissenen Wismuth in eine Phiole, welche bis an das untere Ende ihres Halses mit Wasser gefüllt war. Es erschienen Luftblasen an der Oberfläche dieser Wismuthstücke, aber keine so grofse, als an der Oberfläche des Eisens unter denselben Umständen. An den wohl polirten Stellen dieser Körper erschienen gar keine Luftblasen. (*Mémoires de l'Académie royale des Sciences*, 1731, p. 53.)

VII.

VII. NICKEL. 1)

Synonymen.

Nickelmetall, Nickelkönig, *Nicolum*, *Regulus Nicoli*; fr. *Nickel*, *Regule de Nickel*. Chemisches Zeichen nach *Bergmann*: ☿; nach *Adet* und *Hassenfratz*: (N).

1) *Des Fossils, in welchem der Nickel enthalten ist, wurde* 1694 *zuerst von* Hierne *erwähnt. Man nannte es Kupfernickel.* Henkel *sah es für eine Art Kobalt oder Arsenik mit Kupfer gemischt an.* Cramer *führte es unter den Kupfer- und Arsenikerzen auf, ohngeachtet er kein Kupfer daraus ziehen konnte, was auch* Henkel *gesteht. — Bis in die Mitte des* 18*ten Jahrhunderts wurde der Nickel allgemein zu den Kupfererzen gestellt.* 1751 *und* 1752 *zeigte* Cornstedt *in den Abhandlungen der Stockholmer Akademie, daſs man aus diesem Erze ein ganz neues, von allen damals bekannten ganz verschiedenes Metall ausscheiden könne, welches er Nickel nannte. Diese Meinung wurde bald von den meisten Mineralogen angenommen, ohngeachtet einige derselben, vorzüglich* Monnet *und* Sage *fortfuhren, zu behaupten, der Nickel sei eine Verbindung von Kobalt, Arsenik, Eisen und Kupfer, ohne übrigens entscheidende Versuche für diese Behauptung anzuführen. Auch* le Blanc *glaubt, durch Versuche geleitet, daran zweifeln zu müssen, daſs der Nickel ein eigenthümliches Metall sei. Er hält ihn eben, als für eine Vereinigung anderer Metalle. Im Julius* 1775 *erschien zu Upsal eine Dissertation von* Bergmann *über den Nickel, welche von* Arvidson *vertheidigt wurde. Das allgemeine Resultat dieser vortrefflichen Arbeit ist: daſs der Nickel, welcher keinen Atom von Kupfer enthält, gewöhnlich mit Kobalt, Arsenik und Eisen verbunden ist, welche man nur mit der grösten Mühe daraus scheiden kann, daſs aber, ungeachtet der Unmöglichkeit, ihn vollkommen rein zu erhalten, derselbe so viele ihn von allen übrigen Metallen unterscheidende Eigenschaften besitzt, und daſs die Summe dieser specifischen Charaktere mit dem Grade der Reinheit des Nickels dergestalt zunimmt, daſs man denselben für ein eigenthümliches Metall zu halten genöthigt ist* (*Fourcroy's* Syst. des connoiss. chim. V, *p.* 150 — 151; *Berlinisches Jahrbuch für Pharmacie*, 1800, *p.* 185.)

Aeussere Charaktere des Nickels.

Nach *Fourcroy* besitzt der möglichst reine Nickel eine mehr oder weniger glänzende, gelblich- oder röthlichweifse Farbe; (*Système des connoiss. chim.* V, p. 151.)

Nach *Halle* (dessen Magie, III, p. 116) eine silberweifse ins Röthliche fallende.

Nach *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke, II, p. 278) ist der gereinigte Nickelkönig 1) auf der Oberfläche roth, auf dem Bruche weifsgrau; nach *Chenevix* (Gilbert's Annalen der Physik, T. XI, p. 372) ist er bleichroth, wie einige Versetzungen von Silber und Kupfer.

Klaproth erhielt bei seiner Analyse des Chrysoprases den Nickelkönig als ein weifsgraues Korn 2), welches eine glänzende polyedrische Oberfläche hatte, und im Bruche feinkörnig war. Bei einem andern Versuche fand *Klaproth* die Farbe dieses Metalls bei völligem Metallglanze grau, ins Röthliche übergehend. (Beiträge zur chemischen Kenntnifs der Mineralkörper, T. II, p. 133, 142.) Nach *Hildebrandt* ist die Farbe des Nickels graulich weifs, etwas röthlich; (dessen Encyclop. I, p. 958.) Nach *Lampadius* silberweifs, 3) etwas ins Stahlgraue übergehend. (Neues allgemeines Journal der Chemie, IV, p. 289.) Nach *Thomson* (dessen System der Chemie, 1, p. 237) hat vollkommen reiner Nickel eine schön weifse, dem Silber ähnliche Farbe, und läfst gleich diesem Metalle einen weifsen Strich zurück, wenn er auf der Oberfläche eines harten Steines gerieben wird.

Nach *Richter* hält die Farbe des absolut reinen Nickels 4) zwischen

Im Jahr 1804 *entdeckte Richter in Berlin, bei der Zergliederung der sächsischen nickelhaltigen Kobalterze, als er den aus denselben dargestellten Nickelkalk ohne Zusatz brennbarer Stoffe zu reduciren versuchte, ein diesem für rein gehaltenen Nickelkalk beigemischtes neues unedles Metall, welches er* Niccolanum *nannte, und erwies durch eine Reihe der scharfsinnigsten mit der äufsersten Genauigkeit angestellten Versuche, dafs der absolut reine Nickel ein edles Metall sei.* (*Neues allgem. Journal der Chemie, T. III, p.* 244—255 *T. IV, p.* 392—400.)

1) Bergmann stellte seine Versuche mit mehrern Nickelarten aus verschiedenen Ländern an, und der Erfolg ist immer der nemliche gewesen. (Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 318 bis 319.)

2) Durch Behandlung des Nickelkalks auf der Kohle mit schmelzbarem Phosphorsalz. (A. a. O. p. 132 — 133.)

3) Lampadius hatte ihn erhalten, als er Freiberger sogenannte Bleispeise der Wirkung des Lebensluftstromes auf glühender Kohle aussetzte. (A. a. O. p. 288 — 289.)

4) Dieser war aus den nickelhaltigen sächsischen Kobalterzen dargestellt worden, welche vom Arsenik und Schwefel theils durch Rösten mit Kohle, theils durch Salpetersäure befreit wur-

Silber und reinem Zinn so ziemlich das Mittel. (Neues allgemeines Journal der Chemie, T. III, p. 252.)

Der Nickelkönig ist auf dem Bruche glänzend; (Halles Magie, III, p. 116.) Nach *Cavallo* (dessen Werk über Luft, p. 95) dicht und glänzend.

Richter fand seinen Nickelkönig einer guten Politur fähig. (A. oben a. O. V, p. 352.)

Nach *Fourcroy* (a. a. O.) hat der Nickelkönig ein körnigtes Gefüge, welches nur bei dem unreinen Nickel blättrigt ist. — Nach *Chenevix* (Gilbert's Annalen, XI, p. 372) ist er von körnigtem und unebenem Bruche.

Bis jetzt hat man an dem Nickel weder einen bestimmten Geruch noch Geschmack entdeckt. (Fourcroy a. a. O. p. 152.)

In Rücksicht auf Härte stellt *Guyton* den Nickel in den zweiten Rang, nach dem Braunstein und dem Eisen; sogar neben die Platina. (A. a O. 17.)

Auch *Chenevix* fand den Nickel beträchtlich hart. (Gilbert's Annal. XI, p. 372.)

Bergmann sagt an mehreren Stellen, der Nickel sei halb dehnbar 1), und *Morveau* läfst ihn in dieser Hinsicht sogar dem Zinke voran gehen. (A. a. O. p. 152.)

den, durch letztere auch zugleich vom Eisen und Wismuth, — vom Kupfer durch Sublimation mit Salmiak, vom Kobalt durch schwefelsaures Ammonium, weil 1) das schwefelsaure Ammonium eine weit gröfsere Tendenz hat, sich mit dem schwefelsauren Nickel, als mit dem schwefelsauren Kobalt zu verbinden, und 2) weil das schwefelsaure ammonikalische Nickelsalz weit unauflöslicher im Wasser ist, als das schwefelsaure ammonikalische Kobaltsalz, und sich daher von letzterm durch wiederholte Crystallisationen und Edulcorationen trennen läfst. Der schwefelsaure ammonikalische Nickel wurde durch kohlensaures Kali zerlegt; der erhaltene Niederschlag mit Kohlen dem Porcellainofenfeuer ausgesetzt; der erhaltene Regulus in Salpetersäure aufgelöst (wodurch noch etwas Eisen und Arseniksäure ausgeschieden wurde), und nun durch kohlensaures Kali zerlegt; der Präcipitat ohne Zuschlag dem Feuer des Porcellainofens blosgestellt, wodurch arseniksaurer Nickel, Kupferkalk und Kobaltkalk in Schlackenform ausgeschieden wurden; unter diesen Schlacken erschien der absolut reine Nickel in regulinischer Gestalt. Auch dadurch, dafs er den durch Zerlegung der mehrerwähnten dreifachen Verbindung erhaltenen Niederschlag dem Feuer des Porcellainofens blos stellte, erhielt Richter seinen absolut reinen Nickel. Die Aussetzung eines auf nassem Wege so viel als möglich gereinigten Nickelkalks in das heftigste Porcellainfeuer ohne weitern Zuschlag bewies sich nach Richter's Versuchen immer noch als das ergiebigste Reduktionsverfahren. (Neues allgemeines Journal der Chemie, III, p. 61—72.)

1) *Fourcroy (a. a. O. p. 151—152) bemerkt, es müsse hier ein Irrthum vorwalten, da Bergmann selbst oft darauf aufmerksam mache, dafs der Nickel, so sehr man denselben auch gereinigt habe, immer noch mehr als 1/3 Eisen enthalte. Diesem Eisengehalt schreibt Fourcroy auch die Halbdehnbarkeit dieses Metalls zu.*

In seinen phys. chem. Werken (T. II, p. 279) sagt *Bergmann*, sein Nikelkönig sei so dehnbar gewesen, dafs sich ein Korn, nicht völlig einer Linie im Diameter grofs, zu einer Platte von 5 Linien und darüber ausdehnen liefs. Auf dem Bruche sei er zähe gewesen.

Auch *Chenevix* fand den Nickel dehnbarer, als den Zink. (Gilbert's Annalen, XI, p. 372.)

Arvidson's Nickelkönig war eben so geschmeidig, als das reine Eisen; (Macquer's chem. Wörterb. T. IV, p. 321.) *Hielm* fand den Nickelkönig 1) weder recht spröde, noch halb geschmeidig. (Crell's Annal. 1791, I, p. 439.)

In Rücksicht auf Duktilität nimmt nach *Fourcroy's* Behauptung der Nickel seine Stelle unmittelbar nach dem gefrornen Quecksilber und vor dem Wolfram ein. (A. oben a. O. p. 78.)

Der Richterische Nickelkönig ist vollkommen dehnbar, und läfst sich auch kalt unter dem Ambos zu sehr dünnen Platten strecken. *Richter* versuchte ein Stück geschmolzenen Nickel, welches 5 Drachmen wog, kalt zu hämmern, und dem Reissen blos durch Ausglühen und von selbst Erkalten vorzubeugen. Da das geschmolzene Stück einige sehr tiefe Gruben hatte, die er nicht durch Schweissen ausgleichen wollte, um die Oberfläche des Nickels nicht durch das Eisen des Amboses zu verunreinigen, und er dennoch das Hämmern blos kalt, und zwischen Papier fortsetzte, so entstanden natürlich desto gröfsere Löcher, je dünner die Platte wurde. Nachdem die Platte mehrfach zusammengebogen, gehämmert, zuletzt wieder aus einander gebogen und gerade geschlagen war, nahm sie (die Löcher abgerechnet) einen Flächenraum von beinahe 13 Rheinischen Quadratzollen ein. Aus der Vergleichung des durch Hilfe der specifischen Schwere bestimmten körperlichen Raumes der geschlagenen Platte mit deren Flächenraum ergab sich, dafs der Nickel in Platten gestreckt werden könne, deren Dicke noch geringer als $\frac{1}{100}$ Zoll (Rheinl.) ist. (Neues allgem. Journal der Chemie, III, p. 252 — 254.)

Auch zu Drath läfst sich Richter's reiner Nickel ziehen. (A. a. O. IV, p. 401.)

Ein Stück dieses Metalls von beinahe anderthalb Unzen, liefs er in eine Stange von ohngefähr 20 Zoll lang ausschmieden, ohngeachtet aber das geschmolzene Stück einige kleine Gruben hatte, so gelang es Richtern doch, ein Stück Drath von beinahe 18 Fufs Länge daraus zu ziehen, welches nur 187 Gran wog. Bei versuchtem noch dünnerm Ausziehen aber, rissen andere eben so dünn, als obiges gezogene Stück; daher der Versuch beendigt wurde. Dem

1) Er war durch Schwefel und durch wiederholte Verkalkungen und Reducirungen gereinigt worden. A. a. O.

Anscheine nach hat der Nickeldrath eine sehr beträchtliche Federkraft. (A. a. O. III, p. 444—445.)

Auch *Lampadius* fand den reinen Nickel äufserst dehnbar, so, dafs ein Körnchen, einer Linse grofs, sich bis auf einen halben Zoll im Durchmesser ausdehnen liefs. (A. a. O. IV, p. 289.)

Nach *Brisson's* Versuchen wog ein Cubikz. eines ihm von *Sage* zugeschickten nach Möglichkeit geläuterten Nickelkönigs 5 Unzen 35 Gran. (Ueber die spec. Gew. der Körper, p. 51.)

Die spec. Schwere des Nickels ist nach *Bergmann* beinahe = 9000; einmal fand er sie nur = 7,1730; ein andermal 8,6666; die des cronstedtischen Nickel *regulus* = 7,4210; 1) nach *Morveau* nur 7807. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 151; Bergmann's phys. chem. Werke, II, p. 270, 278, 279.) *Halle* (dessen Magie, III, p. 116) giebt sie zu 8500 an; eben so *Rinmann* (Gesch. des Eisens, I, p. 71); *Hildebrandt* (dessen Encycl, I, p. 958) zu 9,000 bis 9,605; *Brisson* (a. oben a. O.) zu 7,8070; (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* V, p. 16) zu 7,807.

Nach verschiedenen genau übereinstimmenden Versuchen auf der nach *Richter's* Angabe construirten Wasserwage, welche absolutes und specifisches Gewicht zugleich auf das genaueste bis zu $\frac{1}{8}$ Gran angiebt, fand sich die specifische Schwere des absolut reinen geschmolzenen Nickels = 8,279; des geschmiedeten hingegen 8,666. (A. oben a. O. III, p. 252—253.) 2)

Nickel und Licht.

Als *Priestley* den Brennpunkt seines Brennglases auf Nickel im luftleeren Raume wirken liefs, so erhielt er fast gar keine Luft. Jedoch bemerkt er, dafs er nicht den Grad des Feuers angewandt habe, den er hätte geben sollen. (Vers. und Beobacht. über Luft, II, p. 112.)

Nickel und Wärme.

Die Expansibilität des Nickels durch Wärme und seine wärmeleitende Kraft sind noch nicht bestimmt. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 152.)

1) *Dieser vermeintliche Nickelkönig soll noch Schwefel, Arsenik, Eisen und Kobalt enthalten haben.* (*Macquers chem. Wörterb. IV, p.* 317.)

2) Da die verschiedenen Gewinnungsarten des reinen Nickels in denen zur Angabe des Zustandes angewandten Körper bestimmten Noten bei den äussern Charakteren des Nickels angegeben werden mufsten, so wäre es blofse Wiederholung, sie hier nochmals aufzuführen.

Nach *Bergmann* ist Arsenikfreier Nickel sehr strengflüssig. (Crell's neue Entdeck. T. VIII, p. 204.)

Arvidson fand den möglichst gereinigten Nickel so strengflüssig, als das reine Eisen (Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 321); eben so *Morveau*. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 152.) Letzterer fand den Schmelzpunkt des Nickels bei 130° Wedgwood. (A. a. O. p. 22.)

Richter fand die Strengflüssigkeit des absolut reinen Nickels sehr groſs; er schätzt selbige, wenn nicht noch höher, doch wenigstens eben so groſs, als die des Manganesiums. (Neues allgem. Journal der Chemie, III, p. 254.)

Nach *Bergmann* (phys. chem. Werke, IV, p. 490—491) erlangt sehr reiner Nickel durch das Feuer einige Dehnbarkeit.

Der Richterische Nickelkönig läſst sich glühend zu Stücken hämmern. (A. oben a. O. p. 252.)

Richter ist es geglückt, eine Stange von beinahe 16 Loth absolut reinen Nickels aus mehreren kleinen Stücken durch unermüdetes Schmelzfeuer und Schmieden zusammen zu setzen. (A. a. O. V, p. 352.)

Nickel und Electricität.

Nach *Hauy's* Versuchen nimmt Nickel die Harzelektricität an. 1) (Gilbert's Annalen, T. XVII, p. 444.)

Nickel und Magnetismus.

Nach *Rinmann's* Versuchen zog der Magnet von einem Nickelkönig, den man aus dem durch starkes Rösten zu einem graugrünen Kalke gemachten Nickel durch schwarzen Fluſs und Glas geschmolzen hatte, kleine Körner; (Gesch. des Eisens, II, p. 21.) Nickelmetall, das sich beim Rösten des leberfarbenen Kupfernickels, der fast eben so gut, wie gediegen ist, reducirt hatte, wurde nicht vom Magnete gezogen. (Rinmann a. a. O. p. 26.)

Dagegen ist der Nickel, der aus Nickelkalken, die mit jedem bekannten Mittel gefällt sein dürfen, durch starkes Glühen reducirt wurde, dem Magnete folgsam (Rinmann a. a. O. p. 22.)

Nach *Bergmann* (Crell's neue Entdeck. VIII, p. 202) wird reiner Nickel vom Magnete angezogen; ja aufs möglichste gereinigt war er so magnetisch, daſs ein Stück das andere anzog.

1) *Hauy's Methode, um dieses zu bestimmen, s. bei Platina und Elektricität.*

Cavallo (dessen Abhandl. vom Magnetismus, p. 302) sagt, er habe auch Stücke von Nickel gesehen, welche die Magnetnadel nicht im geringsten afficirten. — *Schnaubert's* möglichst gereinigter Nickelkönig 1) war dem Magnete sehr folgsam. 2) (Trommsdorf's Journal der Pharmacie, T. XI, St. 2, p. 76.)

Klaproth beobachtete, daſs die bei seiner Analyse des Chrysoprases erhaltene Nickelkörner so schnell vom Magnete gezogen wurden, daſs beim Annähern desselben sogleich die ganze Menge sich anhing, ohne daſs ein einziges Kügelchen zurück blieb. (Beiträge zur chem. Kenntniſs der Mineralkörper, II, p. 142)

Chenevix sagt: es miſsglücke ihm nie, Nickel zu erhalten, den der Magnet nicht ziehe, er besitze schon über 2 Unzen eines solchen völlig reinen Nickels. (Gilbert's Annalen der Physik, T. XII, p. 301.) Er behauptet sogar, wenn man Nickelkönig, der vollkommen gereinigt sei, einer auf Quecksilber schwimmenden Magnetnadel nahe bringe, so ziehe ihn die Nadel nicht im mindesten an. (A. a. O. XI, p. 372.)

1) Er war folgendermaſsen erhalten worden: Kupfernickel wurde in einem Gemische aus drei Theilen Salpetersäure und einem Theile concentrirter Salzsäure aufgelöst, das Eisen durch phosphorsaures Ammoniak geschieden. Die eisenfreie Auflösung wurde durch Ammoniak niedergeschlagen, und der Niederschlag mit kohlensaurem Kali und Wasser gekocht. Hiedurch wurde eine Verbindung von kohlenstoffsaurem Nickeloxyd mit Kobaltoxyd erhalten, welche ausserdem noch mit Arsenik verunreinigt war. Der Arsenik wurde durch Glühen mit Kohlenpulver zum Theil davon geschieden, die rückständige Masse mit Salpetersäure mäſsig erhitzt, und die grüne Auflösung filtrirt, wobei der Arsenik als ein graues Pulver mit Kohle gemengt, zurück blieb. Die salpetersaure Auflösung wurde durch kohlensaures Kali gefällt; der Niederschlag stark geglüht, und mit starker Schwefelsäure gekocht, wobei das Kobaltoxyd zurück blieb, das Nickeloxyd hingegen sich mit grasgrüner Farbe in der Schwefelsäure auflöste.

Auf einem kürzern Wege gelangte Schnaubert dahin, die Arseniksäure und das Kobaltoxyd vom Nickeloxyd zu scheiden, als er das von der Behandlung des Kupfernickels mit Salpetersalzsäure erhaltene gelbe Oxyd mit Schwefelsäure bis zum Sieden erhitzte, die Auflösung mit Alkohol vermischte, den rückständigen völlig reinen schwefelsauren Nickel mit Alkohol aussüſste. Aus diesem schwefelsauren Nickel wurde der Nickelkönig durch Glühen und Behandeln mit Kohle und Borax reducirt. A. a. O. p. 68—76.

2) *Schaubert* vermuthet mit *Sickingen*, *Kirwan*, *Fourcroy*, *Gren* und *Trommsdorf*, daſs die Anziehung vom Magnet, und das Vermögen, auch retraktorisch zu werden, zu den auszeichnenden Eigenschaften des Nickels gehören. (A. a. O. p. 67.)

Späterhin gestand *Chenevix*, dafs er dem Nickel die Anziehbarkeit durch den Magnet zu voreilig abgesprochen habe; (Scherer's Journal, X, p. 673) und dafs der Nickel seinen Einflufs auf den Magnet zurück erhalte, wenn man denselben aus Salpetersäure durch Kali niederschlage, und durch Kienrufs reducire. (A. a. O. p. 674.)

Proust sagt, die schwammigte graue Masse, welche man aus dem durch blofse Hitze reducirten Nickeloxyd erhalte, sei dem Magnete eben so folgsam, als das Eisen. (Neues allgem. Journal der Chemie, II, p. 54.)

Die Wirkung des Magnets auf *Richter's* absolut reinen Nickel ist nicht allein sehr grofs, und giebt derjenigen auf das Eisen nur wenig nach, sondern dieser Nickel wird auch sowohl durch das blofse Streichen mit einem Magnete, als auch zum Theil schon durch das blofse Hämmern und Feilen, wenn selbige mit denen der Annahme der magnetischen Kraft günstigen Umständen verbunden sind, selbst magnetisch, und erhält Polarität. Diese letztere Eigenschaft wurde Richter einmal bei einem Nickelstabe, welchen er Behufs des Anhängens an einen Magnet geschmiedet hatte, zufällig gewahr; denn ohngeachtet derselbe glatt gefeilt war, so schien er nicht so fest an dem Magnet zu hängen, als andere Stücke, deren Oberfläche nicht einmal mit der Feile abgezogen war; als er aber den Stab umkehrte, hieng er eben so fest, und nunmehr bemerkte er auch, dafs er an beiden Enden nicht nur eiserne Haarnadeln, sondern auch dünne Nickelplatten von einem halben Zoll im Quadrat anzuziehen, und auf eine kleine Entfernung auf einem glatten Tische von ihrem Orte zu verschieben fähig war. Ein sehr belustigender Anblick ist es, wenn man in eine Distanz zwischen einer auf der glatten Oberfläche eines Tisches liegenden dünnen Nickelplatte und einem darüber gehaltenen Magnet, einen Nickelstab so applicirt, dafs sämtliche 3 Individuen einander nahe kommen, ohne sich zu berühren, die Nickelplatte wird alsdann gehoben; sie sinkt aber augenblicklich, wenn der Nickelstab entfernt, und der Magnet nicht näher gebracht wird. (A. a. O. III, p, 255—256.)

Richter hatte dem Prof. *Jordan* zu Wien, *Scherer* zu Dorpat und *Gilbert* zu Halle, jedem einen Nickelstab zugesandt; der nach Halle geschickte, war durch das blofse Schmieden polarisch geworden, die andern beiden aber nicht, ohnerachtet sie aus einem und eben demselben Stücke geschmolzenen Nickel geschmiedet waren. (A. a. O. p. 263.)

Eine 16 Loth schwere Nickelstange nahm durch ein 3maliges Streichen mit dem Magnete den Magnetismus schon in sehr beträchtlichem Grade an. (Richter a. a. O. T. V, p. 352.)

Thenard

Thenard behauptet ebenfalls, daſs reiner Nickel den Magnetismus so ausgezeichnet besitzt, daſs er darin fast dem Eisen gleich komme. (A. a. O. IV, p. 287.)

Auch *Lampadius* fand reinen Nickel vom Magnete vollkommen ziehbar. (A. a. O. p. 289.)

Ritter beobachtete, daſs der Niederschlag von regulinischem Nickel, welcher sich im Kreise der Voltaischen Batterie am negativen Drathe aus einer Nickelauflösung erzeugt hatte, merklich auf die Magnetnadel wirkte. (A. a. O. III, p. 698.)

Auch nach *Gahns* Beobachtungen wurde Nickel, der am negativen Drathe eines Voltaischen Apparats aus seinem Kalke sich reducirt hatte, vom Magnete stark angezogen. (Scherer's Journal, IX, p. 576—577.)

Eine aus Nickel verfertigte Nadel, die man magnetisch gemacht, und welche sich frei bewegen kann, zeigt eben so wie eine gewöhnliche Magnetnadel mit dem einen Ende Norden, mit dem andern Süden. *Bergmann*, *Klaproth*, *Fourcroy*. (Thomson's System der Chemie, I, p. 237—238.)

Nickel und Lebensluft.

In der von *Fischer* aufgestellten Affinitätscolumne der Lebensluft nimmt der Nickel seine Stelle nach dem Kobalt und vor dem Eisen ein; (Fischer's physik. Wörterb. III, p. 557) in der von *Thomson* aufgestellten unmittelbar nach dem Stickstoff und vor dem Arsenik. (Thomson's System der Chemie, I, p. 29.)

Nickelkalk.

Synonymen für Nickelkalk sind: *Chaux de Nickel*, *oxyde de Nickel*. (*Encyclop. method. Chim.* I, p. 660.)

Nickelkalk ist grün; (Wallerius; dessen Metallurgie, p. 147; Madacs; Crell's neue Entdeck. II, 270.)

Vauquelin beschreibt die Farbe des Nickeloxyds als apfelgrün, (Scherer's Journal, T. III, p. 433.) *Thenard* ebenfalls als schöngrün. (Neues allgemeines Journal der Chemie, IV, p. 285.) *Klaproth* als graulich grün; (a. a. O. I, p. 7) an einer andern Stelle als blaſsweislichgrün; aus dem blaſsweiſslichgrünen Oxyd soll sich das graulichgrüne bilden, wenn ersteres geglüht wird. (A. a. O. p. 138.)

Bergmann sagt, der Kalk eines wohl gereinigten Nickelkönigs mache eine nicht leicht vergängliche Farbe. (Phys. chem. Werke, II, p. 312.)

Nach *Richter* hat die grüne Farbe des geglühten Nickeloxyds nur alsdann statt, wenn es entweder einem wiederholten Rösten ausgesetzt worden, oder nicht arsenikfrei ist. (Chem. Gegenst. IX, p. 74.)

Nach *Fourcroy* besitzt das natürliche Nickeloxyd eine angenehme hellgrüne oder grünliche Farbe. (*Syst. des connoiss. chim.* V, p. 153.)

Buchholz sagt: der Nickel scheine in zweierlei Zuständen der Oxydation vorkommen zu können: vollkommen und unvollkommen oxydirt; in den letztern scheine er zu gelangen, wenn das grüne Oxyd geglüht werde. (Neues allgemeines Journal der Chemie, II, p. 293.)

Nach *Klaproth* sind 1,60 Gran graulichgrünes Nickeloxyd = 1,20 metallischen Nickels. (A. oben a. O. I, p. 7.) *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 239) führt an, nach *Klaproth* enthalte das Nickeloxyd 0,33 Sauerstoff. —

Nach *Lavoisier's* Angaben sollen 100 Theile Nickel bei der Oxydation 14,721 Theile Sauerstoff annehmen. (Trommsdorf's Journal der Pharmacie, T. XI, St. 2, p. 81 — 82.)

Nach *Proust* ist der Nickel auf der niedersten Stufe seiner Oxydation grün, auf einer höhern grau, bis zum Maximum oxydirt erscheint er als ein dunkelviolettes Pulver, welches trocken schwarz zu sein scheint. 1) Die Gröſse des Sauerstoffgehalts im oxydirten Zustande des Nickels kennt Proust noch nicht. (Neues allgem. Journal der Chemie, T. VI, p. 601.)

Nach *Madacs* färbt Nickelkalk die Flamme nicht grün. (Crell's neue Entdeckungen, II, p. 270.)

Grüner Nickelkalk, der ein Quentchen wog, 3 Stunden lang in einem reinen irdenen Tiegel bei starker Glühhitze erhalten, zeigte nicht einen Anfang von Fluſs, und spielte nun mehr in die gelbe Farbe. (Gmelin in Crell's Annalen, 1794, I, p. 8.)

Gerhard bemerkte, daſs Nickelkalk 2) beim Calciniren eine grüne ästige Vegetation zeigte. 3) (Wiegleb's Magie, XIII, p. 259.) — Dreiſsig Grane des weiſslichgrünen bei der Analyse des Chrysoprases erhaltenen Nickelkalks glühte *Klaproth* eine halbe Stunde lang, wodurch das Oxyd die weiſslich-

1) Man erhält es durch die Zersetzung der oxydirten Salzsäure vermittelst des grauen Nickeloxyds, des Carbonats und des Hydrats. A. a. O

2) Durch Ammoniak aus nickelhaltiger salpetersaurer Kobaltauflösung gefällt.

3) Nach *Richter* könnte das dendritische Auswachsen des Nickelkalks während des Röstens wohl in der arsenikalischen Beimischung seinen Grund haben. (Chem. Gegenstände, IX, p. 74.) *Klaproth* (dessen Beiträge zur chem. Kenntniſs der Mineralkörper, II, 139) äuſsert dieselbe Vermuthung.

grüne Farbe in Graugrün veränderte, und die Hälfte am Gewichte verlor. Das bei dem aus Nickelerzen erhaltenen Nickelkalke sonst gewöhnliche Auswachsen im Feuer bemerkte *Klaproth* hier nicht. (Dessen Beiträge zur chem. Kenntnifs der Mineralk. II, p. 139.)

Nach *Rinmann* gibt der mit Alkali aus Königswasser gefällte Nickelkalk durch Brennen eine sehr schöne grüne Farbe. (Crell's neue Entdeck. VIII, p. 170.)

Buchholz fand, dafs die grüne Farbe des Nickeloxyds durch Glühen in die graue umgeändert werde; (neues allgem. Journal der Chemie, II, p. 290) und dafs sich dabei Sauerstoffgas entwickle. (A. a. O. p. 202 ff.)

Das Nickeloxyd läfst sich durch blofse Hitze in den metallischen Zustand versetzen; alsdann stellt es eine schwammigte graue Masse dar, die durch Reiben glänzend wird. (Proust's neues allgem. Journ. der Chem. II, p. 54.)

Schon Herrn *Rinmann* (Gesch. des Eisens, II, p. 26) war es gelungen, aus dem leberfarbenen Kupfernickel durch blofses Rösten Nickelkönig darzustellen.

Der Kalk des Richter'schen Nickelkönigs wird in einer angemessenen hohen Temperatur ohne irgend einen brennbaren Zusatz reducirt; blos die Strengflüssigkeit ist die alleinige Ursache, dafs die Reduktion auf diese Art, wodurch er zugleich vollkommen gereinigt wird, so vielen Schwierigkeiten unterworfen ist. (Richter a. a. O. III, p. 254.)

Nickel und Wasser.

Bis jetzt hat man noch keine Erfahrung, wodurch eine Aktion des Nickels auf das Wasser erwiesen wird. (Fourcroy's *Syst. des connoissances chim.* V, p. 163.)

Nach *Rinmann* (neue Entdeck. VIII, p. 170) gibt der aus seiner Auflösung in Königswasser durch Laugensalz gefällte Nickelkalk beim Reiben mit Wasser eine recht durchsichtige Farbe.

Nickel, Wasser und Galvanismus.

Nach *Ritters* Beobachtungen gibt Richter's absolut reiner Nickel als Oxygendrath in der Gasröhre mit reinem Wasser gebraucht, das Oxygen nicht als Gas, sondern oxydirt sich. Das an ihm efflorescirende schwarzbraune Oxyd gab, bei der Probe mit Salzsäure, oxydirte Salzsäure. Es war also zum Unterschied von einem andern, was ungleich heller vom Drathe in Wolken oder

Flocken anflofs, ein Suroxyd. Auch von der Hydrogenibilität dieses Nickels hat Ritter bereits Anzeigen gehabt, ohngeachtet er die eigentlichen Versuche auf sie noch nicht hatte anstellen können. (Neues allgem. Journal der Chemie, III, p. 697 — 698.)

Nickelkalk, Wasser und Galvanismus.

Nickelkalk, in den Kreis einer Voltaischen Batterie gebracht, reducirte sich am negativen Drathe, (der von Platina war.) (Gahn in Scherer's Journal, IX, p. 576.)

Nickelhydrat.

Nickeloxyd ist unter gewissen Bedingungen fähig, eine bedeutende Menge Wasser chemisch zu binden 1), — ein Nickelhydrat zu bilden, welches dunkler gefärbt ist, als das Carbonat, und weder durch Sieden noch unter Wasser zersetzt wird. Seine Verwandtschaft zum Wasser ist weit stärker, als die des Kupferoxyds, und entspricht seiner Verwandtschaft zu den Säuren. Durch Destillation giebt es 0.78 graues Oxyd, und 0,22 Wasser, ohne irgend ein Gas; man mufs es weit länger und stärker erhitzen, als das Kupferoxyd, um ihm alles Wasser zu entziehen. An destillirtes Wasser gibt das so behandelte Hydrat nichts ab. (Proust a. a. O. T. VI; p. 600 — 601.)

Nickel und Kohle.

Als *Lampadius* Freiberger sogenannte Bleispeise auf glühender Kohle der Wirkung des Lebensluftstromes aussetzte, so reducirte sich anfangs das in diesem Fossil enthaltene Nickeloxyd; um diesen entstandenen Nickelkönig zu zerstören, wurde noch eine Zeit von 3 Minuten erfordert.

Richters absolut reiner Nickel auf dieselbe Art behandelt, soll einen schwachen Arsenikdampf gegeben haben. (Neues allgem. Journ. der Chemie, IV, p. 288 — 289, 291.) Der reine Nickel schmilzt unter diesen Umständen ruhig mit grüner Flamme. (Lampadius a. a. O. p. 290.)

Körner von *Klaproths* Nickelkönig, auf der Kohle vor dem Löthrohr behandelt, gaben keine Neigung zum Schmelzen oder Fliessen zu erkennen, sondern zerfielen zum grünlichen Kalke. (Klaproth's Beiträge zur chem. Kenntnifs der Mineralk. II, p. 143.)

1) Bei der Fällung aus seiner Auflösung durch kaustisches Kali.

Bergmann liefs Nickelkalk in heftigem Feuer 14 Stunden lang mit Zusatz von Kohlen rösten Es erhub sich kein Arsenikdampf— das Oxyd verlor auch nichts von seinem Gewichte. Das auf diese Art erhaltene Oxyd war röthlichgelb, und zeigte einige sehr geringe Spuren von Grün. Bei der Reduktion erhielt er unter sehr eisenhaltigen Schlacken, ein sehr kleines (vom Magnete ziehbares) Kügelchen. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V.)

Nickelkalk, Kohle und Wärme.

Fünfzehn Grane des graulichgrünen Nickelkalks, welchen *Klaproth* durchs Glühen des Weifslichgelben erhalten hatte, vermischte er mit einem Reducirflusse 1), brachte dieselben im Schmelztiegel, mit Kochsalz bedeckt, in den Schmelzofen, und regierte das Feuer ohngefähr wie bei einer Kupferprobe. Nach dem Erkalten fand sich die innere Seite des Tiegels mit einer dünnen, oberwärts hie und da grünen, weiter unten aber klaren hyacinthfarbenen Glasur überzogen. Die Masse selbst war gut geflossen, und nach dem Zerschlagen fand sich, unter der kochsalzigen ungefärbten Decke, ein durchsichtiges hellbraunes Glas, und dazwischen ein Metallkorn, welches aber nicht dicht geflossen, sondern nur zu einer aus einzelnen kleinen lose zusammenhängenden Kügelchen bestehenden Masse, zusammengeschweifst war. Die Farbe dieses Metalls war bei völligem Metallglanze grau, ins Röthliche übergehend. (Beiträge zur chem. Kenntnifs der Mineralkörper, T. II, p. 141 — 142.)

Nach *Klaproth's* Versuchen (a. a. O. p. 141) wurde der grüne auf der Kohle vor dem Löthrohre behandelte Nickelkalk violett.

Nickelkalk zieht die Luftsäure an. (Wenzel's Lehre von d. Verwandtsch. der Körper, p. 192.)

In der von *Bergmann* aufgeführten Affinitätscolumne der Luftsäure nimmt der Nickelkalk seine Stelle nach dem Kobalt- und vor dem Bleikalk ein. (*Encycl. méthod. Chim.* I, p. 107.)

Synonymen für kohlensauren Nickel sind: *Carbonas Niccoli*, *Niccolum carbonicum*, *Carbonate de Nickel.* (Bourguet's chem. Handwörterb. II, p. 367.)

Durch Fällung erhaltener reiner luftsaurer Nickelkalk hat eine glänzende hellgrüne Farbe; wenn er aber bei sehr starker Hitze getrocknet wird, so verliert er schon etwas Luftsäure, und verwechselt seine Farbe mit einer schlechtern; bei vermehrter Hitze nimmt die ganze Masse, noch ehe sie hell glüht, mit schneller Entweichung der noch rückständigen Luftsäure eine schwarze Farbe an, und verliert dadurch 30 p. C. am Gewicht. (Richter in s. chem. Gegenständen, IX, p. 66.)

1) Er bestand aus einem gleichen Theile Harz und 3 Theilen gebranntem Borax. A. a. O. p. 141.

Der luftsaure Nickelkalk verwechselt unter diesen Umständen sehr schnell seine grüne Farbe mit der brandschwarzen; die Luftsäure entweicht schon bei sehr mittelmäſsiger Hitze. (Richter a. a. O. p. 73.)

Nach *Bourguet* (dessen chem. Handwörterb. II, p. 367) ist kohlensaurer Nickel 1) hellgrün, wiegt 135 Gran, wenn zur Nickelauflösung, woraus er gefällt wurde 100 Grane regulinischen Nickels angewandt wurden, und enthält 7 Grane Kohlensäure.

Kohlensaurer Nickel, aus absolut reinem Nickel erhalten 2) ist blos apfelgrün; sein absolutes Gewicht beträgt 2927 auf 1000 Theile angewandten regulinischen Nickels. (Neues allgemeines Journal der Chemie, III, p. 258.)

Setzt man diesen kohlensauren Nickel dem Glühfeuer aus, so wechselt die blaſs apfelgrüne Farbe mit der schwarzgrauen, kaum merklich ins Gräuliche spielenden; zugleich entsteht ein sehr beträchtlicher Gewichtsverlust; der geglühte Kalk wiegt 1285, wenn der regulinische Nickel 1000 gewogen hat; bei fortgesetztem Glühfeuer nähert sich die Masse immer mehr dem regulinischen Zustande, und die schwarzgrauen Stäubchen werden magnetstrebend. Weit geschwinder aber tritt dieser Fall ein, wenn der Nickelkalk mit Oel benetzt geglüht wird. (Richter a. a. O. p. 258—259.)

Nickel, Kohlensäure und Wasser.

Nickel wurde in eine mit luftsaurem Wasser gefüllte Flasche gebracht, die Flasche wohl verstopft, und umgekehrt an einen kalten Ort 8 Tage und Nächte lang gestellt. Es äusserten sich keine bestimmte Spuren von Auflösung. (Bergmann in s. phys. chem. Werken, I, p. 74—75.)

Auch der Nickelkalk wird von der tropfbarflüssigen Kohlensäure nicht aufgelöst. (Bourguet's chem. Handwörterb. II, p. 367; Wenzel's Lehre von d. Verwandtsch. der Körper, p. 192; Hildebrandt's Encycl. I, p. 962.)

Nickel und Luft.

Der Nickel giebt an der Luft eine grüne Verwitterung. (Rinmann's Geschichte des Eisens, II, p. 22.)

Auch *Fourcroy* (*Syst. des connoiss. chim.* V, p. 162) bemerkt, wenn man den Nickel lange Zeit einer feuchten kalten Luft aussetze, so efflorescire an

1) Aus Nickelauflösung durch kohlensaure Laugensalze gefällt. A. a. O.

2) Durch Zerlegung der salpetersauren Auflösung des erwähnten Nickels vermittelst kohlensauren Kalis erhalten. A. a. O.

seiner Oberfläche ein hellgrünes Oxyd, dessen Farbe von der des Kupferoxyds sehr verschieden, und dem Nickeloxyd eigenthümlich sei.

Richters absolut reiner Nickel leidet durch die vereinigte Wirkung der atmosphärischen Luft und des atmosphärischen Wassers keine Veränderung. (Neues allgemeines Journal der Chemie, III, p. 252.)

Sechszehn Grane Nickel schmolzen im Brennpunkte des parkerischen Brennglases innerhalb 3 Sekunden. (Crell's chem. Entdeck. XII, p. 253.)

Nickel, Luft und Wärme.

Rinmann (a. oben a. O.) sagt, Nickel gebe durch Calcinirung einen grünen Kalk.

Thomson (dessen System der Chemie, I, p. 238 — 239) führt an, Nickel unter dem Zutritt der Luft erhitzt, verbinde sich mit dem Sauerstoffe, und werde grün. Wenn man fortfahre, das grüne Oxyd zu erhitzen, so erhalte es einen Stich ins Purpurrothe. (Fourcroy's *Discours prélim.* p. 117.)

Bergmann sagt: der reinste Nickel widerstehe der Verkalkung durch das Feuer hartnäckig. (Crell's neue Entdeck. VIII, p. 203.)

In seinen phys. chem. Werken (II, p. 581.) führt er an, vor dem Löthrohre werde der geschmolzene Nickelkönig zwar calcinirt, aber langsamer, als andere Metalle. — *Madacs* (Crell's neue Entdeckungen, II, p. 270 behauptet, der Nickel verkalke kaum vor sich. — Auch nach *Fourcroy* (*Syst. des connoiss. chim.* V, p. 162) ist der Nickel durch die vereinigte Wirkung von Luft und Wärme sehr schwer oxydirbar. Wenn man ihn unter einer Muffel erhitzt, und beständig in Bewegung hält, so nimmt er nur eine dunklere Farbe an.

Richter behauptet, beim Glühen seines absolut reinen Nickels werde man äusserst wenig eigentliches Verkalken, sondern nur ein stärkeres Mattwerden, als bei Platin, Gold und Silber gewahr. 1) (Neues allgemeines Journal der Chemie, III, p. 254.)

1) Bis jetzt wird der Nickel in den Künsten nur wenig oder gar nicht angewandt; inzwischen ist es keinem Zweifel unterworfen, dafs man sich desselben mit sehr grofsem Nutzen in der Glasmacherkunst, Porcellain- und Fayance-Fabriken zur Verfertigung von Emaillen bedienen könnte. Es ist sogar wahrscheinlich, dafs er zu gewissen geheim gehaltenen Compositionen in diesen Manufakturen angewandt wird, weil man oft sehr grofse Vorräthe davon bei den Pariser Materialisten findet, welche sich denselben aus Sachsen kommen lassen, (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 166.)

VIII. KUPFER. 1)

Synonymen.

Cuprum, 2) Venus, 3) *Aes, Aes cyprium*; *Meretrix metallorum*, 4) Χαλκος; *Cuivre* 5). (Maquer's chem. Wörterb. III, p. 716; Herrmanns

1) *Das Kupfer gehört unter die am frühesten bekannt gewordenen Metalle. Es scheint schon im grauen Alterthum gebrancht worden zu seyn; von jeher gehörte es zu den am leichtesten aus Erzen zu scheidenden und zu verarbeitenden Metallen; die Zeit seiner Entdeckung verliert sich in den fabelhaften Epochen. Schon in den frühesten Perioden ihrer Geschichte wandten es die Aegyptier sehr häufig an, und gossen Figuren daraus. Auch die Griechen bearbeiteten es, und bedienten sich desselben in vielen Künsten; es bildete die Basis der berühmten corinthischen Legirungen. Die Römer haben es ebenfalls in grofser Quantität verarbeitet, und man hat sogar geglaubt, dafs sie immer aus diesem Metalle, und sehr selten aus dem Eisen den gröfsten Theil ihrer Hausgeräthschaften verfertigten. Man führte diese Fabrikation als einen authentischen Beweis an, dafs sie das Eisen nur wenig gekannt und schlecht verarbeitet haben. Die Kupferlegirungen, welche die Römer nach dem Beispiele der Egyptier und Griechen verfertigten, waren sehr mannigfaltig, und zu einer Menge verschiedener Zwecke bestimmt. — Die Alchymisten haben ebenfalls viel mit dem Kupfer gearbeitet. Nach ihrer Behauptung durfte man nur den scharfen corrodirenden im Kupfer enthaltenen Stoff daraus abscheiden, um Gold zu erhalten. Mehrere rühmten sich sogar, dafs es ihnen geglückt sei, das Kupfer in Gold zu verwandeln. Uebrigens haben die ersten systematischen chemischen Schriftsteller aus den Werken der Alchymisten die Kenntnisse geschöpft, welche sie in einer mehr oder minder methodischen Ordnung aufstellten, und woraus am Ende die wissenschaftliche Kenntnifs dieses Metalls hervorgieng. Den Mineralogen, Metallurgen und Pharmacologen verdankt man auch keinen geringen Theil der zahlreichen über das Kupfer bekannten Thatsachen. Das Kupfer gehört ebenfalls unter diejenigen Metalle, deren Eigenschaften man seit der Entstehung der pneumatischen Chemie genauer bestimmte.* (*Fourcroy's* Syst. des connoiss. chim. VI, p. 229—230.)

Herrmann's Naturgesch. d. Kupfers, I, p. 10; Fischer's physik. Wörterbuch, III, p. 196.) Gewöhnliches chem. Zeichen: ♀; nach *Adet* und *Hassenfratz*: Ⓒ

Aeussere Charactere des Kupfers.

Die Farbe des Kupfers ist glänzend roth; Macquer's chem. Wörterb. III. p. 716) oder rosenroth; (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, 230) nach *Brisson* (über die spec. Gewichte der Körper, p. 16) schön rothgelb.

2) *Der Name* Cuprum *ist bei den Römern von der Insel Cypern* (Cyprum, Cuprum) *entstanden, weil nach Strabo diese Insel ausserordentlich reich an Kupfer war.* (*Herrmanns Naturgeschichte des Kupfers, T. I, p.* 2.)

3) Diese Benennung gründet sich auf die Aehnlichkeit einiger Erscheinungen des Kupfers mit den Erscheinungen dieses Planeten; die Kupferoxyde und Salze sind zum Theil schön grün; der Planet Venus gibt ein grünliches Licht; (Hildebrandt's Encyclop. I, 688) ferner auf die leichte Verbindbarkeit des Kupfers mit vielen Körpern, vorzüglich mit Metallen; (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 228) ferner auf die schöne Farbe des Kupfers, und auf die vermeintlichen Einflüsse, welche es nach den Behauptungen der Alchymisten von dem Planeten Venus empfangen soll. (Valentin Kräutermann's Mineralienreich, p. 53.)

4) *Letztere Benennung gründet sich darauf, daſs sich das Kupfer gerne bei andern Metallen antreffen läſst. (Herrmann a. a. O. p. 10.)*

5) Cuivre de Rosette (*Rosenkupfer, Feinkupfer*) *pflegt man in Frankreich ein sehr reines Kupfer zu nennen, weil man ihm in den Schmelzhütten die Gestalt von runden und unebenen Platten gibt, welche den Rosen ähnlich sind. Man erhält es durch den Handgriff, den man braucht, das Kupfer, sobald es rein ist, geschwind zum Gestehen zu bringen, (Macquers chem. Wörterb. I, p. 806) Man nennt dieses Kupfer auch* cuivre raffiné, *Garkupfer, weil man es aus den Kupfererzen durch wiederholte Schmelzungen erhält, wodurch die dem Kupfer beigemischten unedeln Metalle verschlackt werden, das Kupfer aber, wenn man den Zeitpunkt gehörig trift, unverschlackt zurückbleibt. (A. a. O. T. II, p. 296.)*

6) Durch dieses Zeichen sollte die grofse Analogie der Mischung des Kupfers mit der des Goldes angedeutet werden. Die Alchymisten glaubten, es bestehe gröfstentheils aus Gold, welches durch einen scharfen corrodirenden Stoff, der es spröde mache, verlarvt sei. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 229.) Nach *Junker* (dessen Chemie, II, p. 341) besteht das Kupfer aus einer rothen ganz besonders gemischten Erde, und sehr vielem Phlogiston. *Valentin Kräutermann* (dessen Mineralienreich, p. 51—52) sagt: das Kupfer sei ein unvollkommenes Metall; welches wenig vom Salz und Mercurio, aber viel von dem rothen und irdischen Schwefel habe, und voller Vitriol sei. Nichts desto weniger aber sei es viel reiner, als das Eisen, und habe nicht so viel Erde und Salz, daher es auch komme, daſs man das Kupfer mit Gold und Silber, ohne Zerreissung vermischen könne.

Nach *Herrmann* (dessen Naturgesch. des Kupfers, T. I.) hat das geschmolzene Kupfer eine eigenthümliche glänzendrothe Farbe nach Verhältnifs seiner Reinheit und Güte bald dunkler bald heller.

In Rücksicht auf Glanz und Politur nimmt das Kupfer in der Reihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach dem Golde und vor dem Zinne ein. (Fischers physik. Wörterb. III, p. 558.)

Der Bruch des Kupfers ist hackig. (Fischer a. a. O. p. 196.) Nach *Herrmann* (a. oben a. O.) dichtkörnig.

Es ist klingender als Eisen; wie man dieses beweisen kann, wenn man kupferne und eiserne Saiten von demselben Durchmesser und derselben Länge tönen läfst. (Fourcroy a. a. O. T. VI, p. 231.)

Nach *Brisson* (über spec. Gew. der Körper, p. 16) hat das Kupfer unter allen Metallen den hellsten Klang.

Es ist sehr elastisch. (Brisson a. a. O.) Nach *Herrmann* (a. oben a. O.) besitzt das Kupfer unter allen Metallen, Eisen und Platina ausgenommen, die meiste Elasticität.

Das Kupfer hat einen sehr merklichen und unangenehmen Geruch und Geschmack. (Macquer's chem. Wörterb. III, p. 716—717.)

Dieser Geschmack ist sehr unangenehm zusammenziehend. (Cavallo über Luft, p. 64.) Nach *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 167) ist der Geschmack des Kupfers styptisch und eckelerregend.

Jedermann kennt den starken etwas stinkenden Geruch, welcher das Kupfer characterisirt. Man weifs, dafs man nur einige Zeit die Hände auf diesem Metall zu reiben braucht, wenn sie diesen Kupfergeruch erhalten sollen, mit dem man selbst andere Gerüche, namentlich denjenigen, welchen man beim Schnupfen empfindet, verglichen hat. (Fourcroy a. oben a. O. p. 232.)

Wallerius schätzte die Festigkeit des Kupfers der des Eisens beinahe gleich. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 231.)

Die absolute Festigkeit eines Quadratzolls von schwedischem Kupfer ist gleich einer Kraft von 36000 Pfunden. (Kratzenstein's Experimentalphysik, p. 45.)

Musschenbroek fand das zum Zerreissen eines Kupferdraths von $\frac{1}{10}''$ (Rheinl.) im Durchmesser erforderliche Gewicht = 299¼ Pfund. Bei dickerm Drathe nahm die zerreissende Kraft, wie das Quadrat des Diameters zu, und bei dünnerm verminderte es sich in eben dem Verhältnisse. (Lambert's Pyrometrie, p. 235.)

Morveau fand, dafs ein Kupferdrath von 2 Millimetern im Durchmesser, ehe er zum Reissen gebracht wurde, ein Gewicht von 137,339 Kilogrammen trug. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 405.)

Juch behauptet, um einen Kupferdrath von 8 Linien zu zerreissen, würde ein Gewicht von 3000 Pfunden nicht hinreichen, besonders, wenn die Expansion nicht schnell, sondern successiv geschehe. (Scherer's Journ. III, p. 276.)

Auch *Sickingen* (über die Platina, p. 117) stellte über diesen Gegenstand Versuche an, und zwar mit Dräthen von 0,3 Linien Dicke und 2 Fuſs Länge. Er fand das zum Zerreissen dieser Kupferdräthe erforderliche Gewicht bei verschiedenen Versuchen verschieden. Die Resultate dieser Versuche sind folgende:

	Pfund.	Unzen.	Quent.	Gran.
Nro. 1. — —	31	3	0	20
Nro. 2. — —	32	1	0	20
Nro. 3. — —	33	1	0	20
Nro. 4. — —	34	12	1	20
Nro. 5. — —	34	10	4	56
Nro. 6. — —	32	13	3	20
Nro. 7. — —	32	13	5	4
Mittlere Festigkeit	33	0	7	64

Wenn der Kupferdrath wohl ausgeglüht wird, wenn man ihn sehr langsam mit Gewichten beschwert, und bei jeder Vermehrung eine beträchtliche Zeit wartet, so verlängert er sich, und vermindert sich in der ganzen Länge nach Verhältniſs der Zeit. (Sickingen a. a. O. p. 123.)

Die Härte des Kupfers ist ziemlich beträchtlich; in Rüksicht auf diese Eigenschaft behauptet es den dritten Rang in der Reihe der Metalle; (Fourcroy a. oben a. O. p. 231) neben dem Wismuth. (A. a. O. V, p. 17.)

Nach *Brisson's* Behauptung (a. oben a. O.) ist es nach dem Eisen das härteste Metall.

Auch durch häufiges Schlagen mit dem Hammer wird das Kupfer härter. (Cramer's *Elem. art. docim.* II, p. 200.)

Herrmann (a. oben a. O.) behauptet, unter allen Metallen, Eisen und Platina ausgenommen, besitze das Kupfer die meiste Härte.

In Absicht auf Duktilität nimmt das Kupfer den 6ten Rang unter den Metallen ein; *Guyton* stellt es in dieser Hinsicht zwischen das Zinn und das Blei. (Fourcroy a. a. O.)

Das Kupfer läſst sich zu einem feinen Drathe ziehen, der so dünn, wie ein Haar ist; (Macquer's chem. Wörterb. III, p. 716) und zu äusserst dünnen Blättchen schlagen, welche der Wind wegweht. (Fourcroy a. oben a. O.)

Herrmann (a. oben a. O.) bemerkt, das Kupfer lasse sich fast zu eben so dünnen Plättchen schlagen, als das Silber. 1)

Das Kupfer, welches man gediegen findet, steht dem wohl gereinigten Kupfer an Dehnbarkeit nach. (Cramer's *Elem. art. docim.* I, p. 208.) Auch *Justi* (dessen chem. Schriften, II, p. 22) bemerkt, das natürliche gediegene Kupfer lasse sich nicht vollkommen unter dem Hammer treiben. Das reinste und geschmeidigste gediegene Kupfer ist das durch Eisen aus den Cementwassern gefällte. (Macquer's chem. Wörterb. III, p. 753.)

Das geschmeidigste Kupfer ist nach dem japanischen das tyrolische; nach dem tyrolischen folgt das ungarische. (Macquer's chem. Wörterb. III 716.)

Cavallo gibt das absolute Gewicht von einem Cubikz. Kupfer zu 5 Unzen 1,89 Drachmen an; (dessen Werk über Luft, p. 152.)

Brisson das eines Cubikz. von rothem Gufskupfer zu 5 Unzen 28 Gran. (Ueber die spec. Gew. der Körper, p. 17.)

Wenn man einen Klumpen Gold setzt, der 100 Gran wiegt, so wiegt ein Klumpen reinen Kupfers von derselben Gröfse $47\frac{1}{2}$ Gran. (Junker's Chemie, II, p. 204.)

Nach *Brook* wiegt ein $10\frac{1}{4}'''$ langes Stück von einem $\frac{1}{170}''$ dicken Kupferdrath $\frac{19}{32}$ eines Grans; ein eben so langes, aber $\frac{1}{140}''$ dickes Stück Kupferdrath $\frac{109}{128}$ eines Grans; ein eben so langes, aber $\frac{1}{130}''$ dickes Stück Kupferdrath $\frac{119}{128}$ eines Grans. (Brook über Elektricität, Luftpumpe und Barometer, XXIV.)

Im Wasser verliert das Kupfer $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{9}$ von seinem Gewichte. (Cramer's *Elem. art. docim.* I, p. 4.)

Boerhaave gibt die spec. Schwere des Kupfers zu 8,843 an, (Crusius über natürliche Begebenheiten, II, p. 922) eben so *Halle* (dessen Magie, III,

1) Nach dem Eisen ist das Kupfer das nützlichste Metall. Es ist allgemein bekannt, dafs man eine Menge Instrumente und Geräthschaften daraus verfertigt. Vorzüglich dient es zur Fabrikation von Gefässen, welche der Wirkung des Feuers widerstehen müssen. Unglücklicherweise wirkt dieses Metall, das man nicht wohl entbehren kann, wie ein Gift auf den thierischen Organismus, und gehört zu denjenigen Körpern, welche unsere Existenz am meisten bedrohen. Es wäre sehr zu wünschen, dafs man es wenigstens nicht zu ökonomischen Zwecken benutzte. Kupferne Gefässe sind daher auch durch weise Gesetze beim Verkauf von Salz, Milch und andern Nahrungsmitteln verboten worden. Man hat auch bereits angefangen, kupferne Küchengefässe durch eiserne zu ersetzen. Kupferne Brunnenröhren, Wasserbehälter, Hähne sind nicht weniger gefährlich, als kupferne Pfannen, oft sind sie sogar noch schädlicher, weil man in Rücksicht derselben nicht so vorsichtig ist, als bei Gefässen, die man mit einem Blicke ganz übersehen kann, und den Tag über mehrmals gebraucht. Man kann beim Gebrauch aller kupfernen Geräthschaften nicht vorsichtig genug sein. Eine starke Verzinnung ist die sicherste Schutzwehr gegen diesen furchtbaren Feind. — Die verschiedenen Kupferoxyde gebraucht man auch zur Bereitung von Mahlerfarben. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 291 – 292) — *Herrmann* (dessen Naturgesch. des Kupfers, T. I.) meldet, die Alten haben das Kupfer, wie Stahl zu härten gewufst, und es zu schneidenden Werkzeugen angewandt, wovon die in den alten Gräbern gefundenen Waffen, vorzüglich Schwerdter und Lanzen, Zeugnifs geben.

p. 115) und *Cavallo*; (dessen Werke über Luft, p. 152) *Wilke* zu 8,784; (Crell's neue Entdeck. X, p. 179) *Richmann* zu 8,8760; (Crell's Annal. 1792, I, p. 419) *Bergmann* zu 9,3243; (dessen phys. chem. Werke, II, p. 303) *Leonhardi* zu 8,726 bis 8,843; (Macquer's chem. Wörterb. III, p. 716.) *Fourcroy* zu 7,788; (*Syst. des connoiss. chim.* V, p. 16) *Hauksber* zu 8,841. (Crell's chem. Archiv, II, p. 170.)

Schon *Ghetaldus* hatte das spec. Gewicht des Kupfers zu 9 angegeben. (Brisson über die spec. Gew. der Körper, p. 383.)

Thomson (dessen System der Chemie, I, p. 167) gibt das spec. Gewicht des geschmolzenen Kupfers zu 8,667, das des gehämmerten zu 8,9 an.

Die spec. Schwere des rothen Gufskupfers ist nach *Brisson* = 7,7880; die eines dünnen Kupferdraths = 8,8785; (a. oben a. O. p. 17) die des geschmiedeten nach *Magellan* = 9,150; (Crell's Annal. 1787, I, p. 473) die des geschmolzenen nach eben demselben nur 7,907. (A. a. O.) Die des schwedischen Kupfers nach *Kratzenstein* (dessen Experimentalphysik, p 82) = 8,78; nach D. *Fahrenheit* = 8,834; (Crell's chem. Archiv, II, p. 184) die des fahlunischen nach *Rinmann* (dessen Gesch. des Eisens, I, p. 71) = 8,757. — Die der schwedischen Scheidemünze steigt bis 9,324. (Macquer's chem. Wört. III, p. 717.)

Musschenbroek fand die einer schwedischen gegossenen Kupfermünze = 8,3333. (Gilber's Metallurgie, I, p. 235.)

Die eigene Schwere des ungarischen Kupfers verhält sich nach *Scopoli* zu der des Wassers = 8½ : 1. (A. a. O.) Die des gewachsenen Kupfers von Schmölnitz in Ungarn ist nach *Gellert* = 7,728. (Dessen Metallurgie, I, p. 235.) Die natürliche Schwere des reinen japanischen Kupfers 1) nach *Musschenbroek* = 8,7267; (a. a. O. p. 234) nach D. *Fahrenheit* = 8,799; (Crell's chem. Archiv, II, p. 184) nach *Halle* (dessen Magie, III, p. 115) = 9,000; nach *Kratzenstein* (dessen Experimentalphysik, p. 82) = 9,00; die des sibirischen nach *Rinmann* (a. oben a. O.) = 9,532.

Bourguet (dessen chem. Handwörterb. II, p. 410—411) sagt: das Kupfer komme in der Natur häufig crystallisirt vor, und zwar 1) in vollkommenen Würfeln, 2) in Mittelcrystallen zwischen Würfel und Oktaeder, 3) in doppelt vierseitigen Pyramiden, 4) in sich durchschneidenden breiten vierseitigen Säulen, 5) in spitzwinklichten dreiseitigen Pyramiden. Diese Crystalle haben nie eine beträchtliche Gröfse, und sind oft so klein, dafs man ihre Gestalt nur durch Hülfe des Vergröfserungsglases unterscheiden kann. Man findet sie oft

1) Das japanische Kupfer ist gewöhnlich von fremden Theilen rein. (Richter's chem. Gegenst. VIII, p. 107.)

in mancherlei Gestalten zusammengehäuft. — *Scopoli* (dessen Metallurgie, p. 43) berichtet, er habe ein Stück von gediegenem Kupfer gesehen, welches aus rhomboidalischen grofsen Crytallen zusammen gesetzt gewesen sei. — Nach *Cartheuser* (dessen mineralog. Abhandl. II, p. 63) kommt das Kupfer auch oft in Form von Aesten und Zweigen vor.

Hatchelt nahm 12 Stücke Kupfer von dem Durchmesser einer Guinee, und befestigte sie nach Bestimmung ihres spec. Gewichtes 6 gegen 6 in einer Reibemaschine, welche er 22,200 Umdrehungen machen liefs, worauf sie von Neuem gewogen wurden. Das spec. Gewicht derselben, das vor dem Reiben = 8,785 gewesen war, war nach dem Reiben 8,283. (Neues allgemeines Journ. der Chemie, IV, p. 77 — 78.)

Kupfer wird durch schnelles Reiben stärker erhitzt, als das Silber. (Marat vom Feuer, p. 209.)

Nach *Kratzenstein* (dessen Experimentalphysik, p. 160) kann weiches Kupfer, so oft man will, ohne Feuer dunkelglühend gerieben oder geschmiedet werden.

Als *de la Folie* in einer Schale mit Wasser zwo kleine kupferne Nadeln schwimmen liefs, so bewegten sie sich gegen einander, – anfangs langsam; und so fort immer schneller, bis sie sich, als sie noch etwa um 2 Linien von einander entfernt waren, auf einmal näherten, und in einer parallelen Lage vereinigt wurden. Auf einem festen oder harten Körper, dessen Oberfläche allemal etwas rauh ist, liegen die Nadeln unbeweglich, und nähern sich einander nie. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, T. I, p. 200 — 201.) 1)

1) Gewinnungsarten des Kupfers. Aus den natürlichen Kupferoxyden oder dem durch Kohlensäure vererzten Kupfer erhält man beinahe alles Kupfer rein und ohne Verlust durch Behandlung derselben mit alkalischen kohlehaltigen Flüssen —

Sehr schwer hält es aber, das Kupfer aus dem durch Schwefel vererzten Kupfer im Grofsen rein darzustellen. Gewöhnlich verfährt man dabei folgendermafsen: Das geschwefelte Kupfer wird zuerst ohne Zusatz, hierauf wenigstens 3 Mal mit Zusatz von Holz, und endlich zwischen Kohlen geröstet; alsdann geschmolzen, und zuletzt, je nach der Natur des Erzes, seiner Härte, seinem Schwefelgehalt — noch 6 oder 7 Röstungen nach einander unterworfen. Durch eine abermalige Schmelzung erhält man alsdann das, was man Schwarzkupfer nennt, welches noch etwas Schwefel enthält, welcher nur durch diejenigen Operationen, denen man es unterwirft, um die andern etwa noch darin enthaltenen Metalle davon zu sondern, ausgeschieden wird. Man legirt das Kupfer mit 3 Mal so viel Blei — dem Gewichte nach — und scheidet das Blei wiederum davon durch Saigern. Wenn das Kupfer silberhaltig war, so trennt sich alsdann das Silber in Verbindung mit dem Blei zugleich davon ab, und kann von letzterm durch Cupellation geschieden werden. Das nach Abscheidung des silberhaltigen Bleis rückständige Kupfer wird durch Schmelzung in grofsen Tiegeln gereiniget, und dann in Platten oder Tafeln, oder in rundliche unregelmäfsige Blätter gegossen, welche man Rosetten nennt; daher, so oft der Ausdruck Rosettenkupfer vorkommt, wenn von reinem Kupfer die Rede ist — Durch blofse Schmelzung, wenn sie lange fortgesetzt wird, kann das Kupfer gereinigt werden. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 240 — 241, 244 — 246.)

Kupfer und Licht.

In Rücksicht auf Fähigkeit, das Licht zu reflektiren, nimmt das Kupfer seine Stelle unmittelbar nach dem Eisen und vor dem Blei ein. (Heir in Macquer's chem. Wörterb. IV, p. 245.)

Prevost bemerkte, dafs das Licht, welches zu einer kupfernen Scheibe von 162 Gran gelangte, dieser in 2 Sekunden eine Bewegung mittheilt', welche in einer Minute 2 Fufs beträgt. (Scherer's Journal der Chemie, I, p. 152.) Die Oberfläche des Glases, welches zu dem Versuche diente, betrug 0,2 Quadratfufs, und der Einfallssinus während des Versuchs 0,35. (A. a. O.)

Priestley erhielt aus Kupfer, das er im luftleeren Raume dem Focus seines Brennspiegels aussetzte, gar keine Luft; jedoch bemerkt er, dafs die angewandte Hitze zu schwach war. (Dessen Beobachtungen über Luft, T. II, p. 112 — 113.)

Kupfer und Wärme.

Die Cohäsion des Kupfers nimmt zu, wenn man es erkältet, und ab, wenn man es erwärmt. (Ritter in Gilbert's Annalen, IV, p. 6.)

Nach *Wilke* verhalten sich die spec. Wärmen gleicher Gewichte von Kupfer und Wasser = 0,114 : 1,000; die spec. Gewichte gleicher Voluminum von Kupfer und Wasser = 1,027 : 1000. (Neue Abhandl. der schwedischen Akademie, übersetzt von Kästner, T. II, p. 68, 72.)

Nach *Crawford* ist die spec. Wärme des Kupfers = 1111; (Meyer vom Wärmestoff, p. 256) nach *Richmann* = 0,9861; (Crell's Annalen, 1792, I, p. 419) die des geschmiedeten Kupfers nach *Gadolin* und *Maeonius* = 0,097; die des geschmolzenen nach eben denselben = 0,099. (Crell's Annalen, 1787, I, p. 473.)

Nach *Richmann* ist die relative Wärme des Kupfers = 0,9861. (A. a. O. 1792, I, p. 419.)

Nach einem Mittelresultate aus *Wilke's* und *Crawford's* Versuchen verhält sich die spec. Wärme gleicher Gewichte von Kupfer und Wasser = 0,1121 : 1,0000; die spec. Wärme gleicher Voluminum von Kupfer und Wasser = 0,9847 : 1,0000. Thomsons System der Chemie, I, p. 506, 510.)

Rund um eine kirschroth glühende, 2 Unzen wiegende kupferne Kugel, verbreitete sich der Wirkungskreis der feurigen Flüssigkeit auf anderthalb Lin. die Spitze ausgenommen, woselbst er sich auf einige Zolle erstreckte. Rund

um und über der Spitze einer eben so stark erhitzten, 8 Unzen wiegenden kupfernen Kugel, erstreckte er sich nur eben so weit. (Marat in s. Werk über das Feuer, p. 247.)

Nach *Marat's* Versuchen hatte eine 15 Unzen 6 Quentchen wiegende weifsgeglühte kupferne Kugel 2 Grane am Gewichte zugenommen, ob sie gleich von ihrem eigenen Wesen 3 Grane im Feuer verloren hatte. Zu diesem Versuche diente eine Wage, welche einen halben Gran angab, wenn sie gleich mit einem Gewichte von 6 Pfunden beschwert war. — Wenn man eine ausgehöhlte und mit einem Loche durchbohrte kupferne Kugel weifs glüht, und aufhängt, so geht die feurige Flüssigkeit, mit welcher sie angefüllt ist, in keiner gröfsern Menge durch diese Oeffnung, als von jeder andern Stelle der Oberflächen weg, wo der Widerstand jedoch beträchtlicher ist; sobald man aber die Luft vermittelst eines Blaserohrs hineinbringt, so nimmt die ausgedehnte Luft sie mit sich heraus; auch sieht man sie dann im verfinsterten Zimmer in grofsen Wellen heraussprudeln. (Morat vom Feuer, p. 47, 54—55.)

Nach *Ingenhoufz* Versuchen wechselte das Kupfer sehr in Absicht auf Wärmeleitungsfähigkeit; doch zeigte es sich in den meisten Fällen als einen schlechtern Leiter, als das Zinn. (Gren's Journal der Physik, I, p. 156.)

In Rücksicht auf die Fähigkeit, Wärme zu empfangen und zu verlieren, nimmt das Kupfer seine Stelle nach dem Golde und vor dem Eisen ein. (Buffon in de la Metherie's Werk über reine Luft, I, p. 45.)

Haguenot fand beständig, dafs Eis auf dem Kupfer eher, als auf irgend einem andern Metalle zergieng. (Mairan vom Eise, p. 249.)

Pictet fand durch einen sinnreichen und entscheidenden Versuch, dafs in einer 33 Zoll langen und in einer senkrechten Richtung aufgestellten kupfernen Stange die Wärme sich so gut nach oben als nach unten bewegte, und beinahe gleich leicht nach beiden Richtungen. (Crell's Annal. 1797, II, p. 157.)

Biot nahm eine Kupferstange von 22 Decimètres (7 Fufs) Länge und 3 Centimètres Dicke, und bog etwa 23 Centimetres des einen Endes in ein Knie, um es in eine beständige Quelle von Wärme tauchen zu können. In die Stange liefs er bis etwas über die Achse hinab, und in Entfernungen von 1 Decim. 6 Löcher bohren, in die er Thermometer setzte. Zwei Füfse aus trockenem Holze trugen diesen Apparat. Das ungebogene Ende der Stange wurde in Quecksilber getaucht, das man in einer Wärme von 82° Reaum. erhielt. Biot wünschte zu wissen, ob das von *Newton* aufgestellte Gesetz: „dafs, wenn zwei Körper von verschiedener Temperatur in Berührung kommen, die Menge der Wärme, welche der wärmere dem kältern in kurzer Zeit mittheilt (wenn sonst nichts die Lage verändert), dem Unterschiede ihrer Temperatur entspricht; „auf diesen Versuch anwendbar wäre. Stets betrug der Unterschied, den die Beobachtung

achtung und die Berechnung gaben, keinen $\frac{1}{3}$° Reaum., und da die Abweichung zwischen beiden bald *plus* bald *minus* ist, so sieht man wohl, dafs der Fehler auf Seiten der Beobachtung ist. Eine Formel des Herrn *Laplace* in der *Méchanique céleste* diente dem Verfasser zur Berechnung. In dem Zustande des Gleichgewichts, d. h. wenn die Temperatur der Stange stillstehend geworden ist, steht die Zunahme der Wärme über die Lufttemperatur für jeden Zoll im Verhältnisse mit ihrer Entfernung von der Wärmequelle, und dem Verluste, den sie durch die Berührung der Luft und durchs Ausstrahlen erleidet, welcher Verlust der umgebenden Temperatur proportional ist. In dem Zustande der Bewegung, d. h. wenn die Temperatur der Stange sich während jedes Augenblicks verändert, ist die Temperatur der Quantität gleich, um welche die Temperatur in den Intervallen zunimmt. Die Wärmefortpflanzung und das Ausstrahlen blieben in einer Stange stets in demselben Verhältnisse; bei verschiedenen war es etwas verschieden. (Gilbert's Annalen, XVII, p. 231 — 236.)

Richmann liefs eine Kugel aus Kupfer giessen, welche mit einer cylindrischen Höhlung versehen war, damit ein Thermometer hinein gestellt werden konnte, um die Temperatur der erhitzten Kugel beobachten zu können. Die Kugel war mit einem Häckchen versehen, damit sie an einer Schnur in freier Luft aufgehängt werden konnte. In die Höhlung, worin das Thermometer stand, wurde etwas von einer flüssigen Materie gegossen, um eine genaue Berührung der Kugel des Thermometers mit dem Metalle selbst zu bewerkstelligen. Nun wurde die Kugel erhitzt, und in freier Luft aufgehängt, und hierauf an einer Pendeluhr von Minute zu Minute die Abnahme der Temperatur derselben bemerkt. Es fand sich, dafs die wärmeleitende Kraft der Kupferkugel zu der wärmeleitenden Kraft einer Bleikugel unter völlig gleichen Bedingungen sich verhielt = 39 : 100. (Meyer vom Wärmestoff, p. 252.)

Nach *Richmann* ist die wärmeleitende Kraft des Kupfers = 0,8970. (Crell's Annalen, 1792, I, p. 419.)

Nach *Musschenbroek* zeigt glühendes Kupfer eine Temperatur von 392° des Musschenbroek'schen Pyrometers, welche einer Temperatur von 1512° Fahr. und 4000° des Luftthermometers entspricht. — Das Kupfer wird nicht viel leichter glühend, als Eisen, ungeachtet zum Schmelzen des Eisens viel mehr Hitze erfordert wird, als zum Schmelzen des Kupfers. (Lambert's Pyrometrie, p. 125 — 126.)

Das Kupfer mufs stark und bis zum Weifsglühen erhitzt werden, ehe es schmelzt. (Cavallo über Luft, p. 64.)

Lambert (a. a. O. p. 277) führt an, Kupfer schmelze bei 1450° Fahr. und 3915° des Luftthermometers. Das erstere bestätigt *Mortimer*. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, 231.)

Nach *Rumford* schmilzt Kupfer bei 4587° Fahr. und doch schmilzt fein geschlagener Kupferdrath augenblicklich, wenn man ihn in die Flamme eines Lichts, und sogar auch in wenigen Sekunden, wenn man ihn einen Zoll hoch über dieselbe hält, wo doch gar keine Spur von Feuer oder Glühen zu sehen ist. (Rumford's kleine Schriften. T. II, Abth. 2, p. 207—208.)

Nach den Versuchen der Akademiker von Dijon schmilzt es bei 630° R. (Voigt's Mag. T. V, St. 2, p. 119); nach *Morveau* bei 27° Wedgwood (Fourcroy's *Syst. des connaiss.* VI, 231); nach *Bergmann's* Thermometer bei 788°. (Hermann a. oben a. O.)

Schwedisches Kupfer schmilzt bei 28° Wedgwood. (Lichtenberg's Mag. T. II, St. 4, p. 202.)

Scheffer bemerkt, daſs das Kupfer für sich selbst niemals dichte könne gegossen werden; wenn man es bei gelindem Feuer schmelze, so werde es so lose, daſs es das Hämmern nicht aushalte. (Lewis phys. chem. Abh. II, 420.)

Das Kupfer wird durch das Schmelzen härter, aber nicht so sehr, wie das Eisen; doch kann man ihm seine Biegsamkeit durch Glühen und sehr langsames Erkälten wieder geben. Die Biegsamkeit des durch häufiges Schlagen mit dem Hammer hart gewordenen Eisens wird auf dieselbe Art wiederhergestellt. (Cramer's *Elem. art. docim.* II, 200.)

In Rücksicht auf Schmelzbarkeit nimmt das Kupfer in der Reihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach dem Golde und vor dem Eisen ein. (Macquer's chem. Wörterb. IV, 246.)

Wird in geschmolzenes Kupfer ein Stück hartes kaltes Kupfer geworfen, so sinkt es in dem flieſsenden Metalle zu Boden; die ausgegossenen Klumpen erhalten eine eingedrückte Oberfläche. (Reaumur in Rinmann's Gesch. des Eisens, I, 138.)

Wenn man Kupfer auf der Kapelle schmilzt, einen nassen Lappen auswendig heranlegt, und den untern Theil der Kapelle in kaltes Wasser taucht, so ist das Kupfer unter diesen Umständen nicht leicht zum Vegetiren zu bringen, indem die Oberfläche desselben dermaſsen hart wird, daſs sie der darunter befindlichen Flüssigkeit weit stärker als der Boden der Kapelle wiedersteht, welcher letztere folglich nothwendig bersten muſs. (Morel in Lewis phys. chem. Abhandl. I, 478—479.)

Wenn man geschmolzenes Kupfer in eine Form gieſst, um es schnell erkalten zu lassen, so bekommt es ein körnigtes und poröses Gefüge, so daſs es auf dem Bruche wie Brosamen aussieht, und in seinem Innern viele Höhlungen und Blasen enthält. Wenn man es langsam erkalten läſst, so schieſst es in vierseitigen Pyramiden oder Oktaedern an, welche aus dem Cubus, seiner Urform, hervorgehen. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 231—232.)

Hermann (a. oben a. O.) führt an, wenn man das unter einer gehörigen Bedeckung geschmolzene Kupfer langsam erkalten lasse, so zeige es auf seiner Oberfläche blättrigte Gestalten, wie eine Art von Krystallisation.

Nach *Cassini* verhält sich die Expansibilität des Kupfers durch Wärme zu der des Eisens = 17 : 10.

Nach *G. Juan's* Versuchen dehnte sich eine 3′ lange Kupferstange, den Sonnenstrahlen in Peru bei einer Temperatur von 10° R. ausgesetzt, um 0,19‴ aus. (Fourcroy's *Syst. des conn.* VI, 114.)

Nach *D. Juan* dehnte sich eine an der Sonne erwärmte 6′ lange Kupferstange um 0,390 aus. Der Versuch wurde mehrmals wiederholt, und der Erfolg war ziemlich ungleich. Die Ausdehnung des Kupfers betrug einmal 0,340, ein andermal 0,440. — Eine ebenfalls 6′ lange erwärmte Kupferstange dehnte sich im Schnee nur um 0,180‴. (Lambert's Pyrometrie, p. 162; VI, 114.)

Nach *Musschenbroek* wird eine Kupferstange vom Eis- bis zum Siedpunkt ausgedehnt um 0,00080; nach *Herbert* um 0,00156; nach *D. Juan* um 0,00167; nach *Condamine* und *Berthoud* um 0,00174. (A. a. O. p. 120.)

Musschenbroek fand, dafs eine Kupferstange durch eine in der Mitte angebrachte Weingeistflamme um 89, durch zwo Flammen um 155, durch drei Flammen um 193, durch vier Flammen um 270, durch fünf Flammen um 310, durch zwo 2½″ von einander entfernte Flammen um 92° eines Mikrometers (die Bedeutung dieser Grade s. bei Blei und Wärme) ausgedehnt wurde. (A. a. O. 189—190; Rinmann's Gesch. des Eisens, I, 130—131.)

Musschenbroek läfst in Absicht auf Expansibilität durch Wärme das Kupfer unmittelbar auf das Silber folgen, und dem Eisen vorangehen. (Fourcroy's Syst. VI, 114.)

Wenn das Volumen des Kupfers bei 32° Temp. 120000 beträgt, so ist es bei 212° = 120204. (Smeaton in Thomson's System der Chemie, I, 454.)

Bei einer Temperatur, welche die zum Schmelzen desselben erforderliche übertrifft, erhebt sich das Kupfer in Dampfform, wie man dieses an den Orten sehen kann, wo man dieses Metall im Grofsen schmilzt, und an den Kaminen, unter denen diese Oefen errichtet sind. (Fourcroy's Syst. VI, 232.)

Kupfer und Elektricität.

Das Kupfer ist ein sehr guter Leiter für Elektricität. (Fourcroy's Syst. des conn. VI, 232.) In Rücksicht auf Leitungsfähigkeit für Elektricität nimmt es seine Stelle unmittelbar nach dem Silber und vor dem Messing ein. (Gehler's physik. Wörterb. II, 875.)

Nach *Hauy's* Versuchen nimmt es die Glaselektricität stark an. 1) (Gilbert's Annalen, XVII, 443.)

Nach *Ritter's* Versuchen nimmt das Kupfer in der elektrischen Spannungsreihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach dem Arsenik und vor dem Spiesglanz ein. 2) (Gilbert's Annalen, XVI, 299.)

Man hänge einen ausgehöhlten 6‴ im Durchmesser haltenden Knopf von Kupfer mit Zwirnfaden an einen metallenen Ring von 15″ im Durchmesser auf. In die Achse dieses Ringes, welcher von zween Gestellpfosten getragen wird, stelle man eine geglättete metallene Kugel, welche 4″ im Durchmesser hält, und durch einen Drath dergestalt an den Leiter angebracht ist, dafs der Mittelpunkt der Kugel und des Knopfs, welcher letztere mit der erstern in Berührung gesetzt wird, auf der nemlichen Horizontallinie steht. Diese Vorrichtung lasse man einige Tage stehen, und elektrisire hierauf den ersten Leiter. Sobald er anfängt, elektrisirt zu werden, so wird der kupferne Knopf angezogen. Die Stärke dieser Anziehung entspricht der Leitungsfähigkeit des Kupfers für Elektricität. (Marat über Elektric. p. 398—399.)

Wenn man eine kupferne Nadel, die queer über dem Mittelpunkt einer Achse, wie die Nadel liegt, welche man zur Ausfindung der Inclination der Magnetnadel zu gebrauchen pflegt, in den Mittelpunkt eines Vertikularzirkels legt, der von der Horizontal an, bis zu 90° des Zirkelnadirs, abgetheilt ist, mit der Geräthschaft, auf welcher sie liegt, isolirt, und hierauf elektrisirt: so macht diese Nadel etliche Umläufe und Schwenkungen, und bleibt auf 49° Neigung für Paris, in Paris stehen. In andern Ländern bezeichnet sie eben so die Lokalpolhöhe. Der Ruhepunkt nach ihren Umläufen und Schwenkungen ist überall die Polhöhe des Orts oder die Umlaufsmitte. (Comus in Wiegleb's Magie, IX, 38.)

Die Elektricität erscheint auf Kupferfeile schön grün. (Halle's Magie, T. III, 15.)

Man belege die untere Seite einer so eben als möglich gewalzten anderthalb Zoll grofsen Glastafel mit Stanniol, bis auf den anderthalb bis zween Zoll leer bleibenden Rand, und fasse sie in einen hölzernen Rahmen; die andere Oberfläche der Scheibe wird, indem man sie anderthalb bis zween Zoll weit vom Rande leer läfst, mit Kupferfeilstaub, der nicht grob oder eckig seyn darf, bestreut, und dieser mit Gummiwasser fest gemacht. Man hängt die Scheibe

1) *Hauy's Methode, um dieses zu bestimmen, s. in den Noten bei Platina und Elektricität.*

2) *Ritter's Methode, um dieses zu bestimmen, s. in den Noten bei Platina und Elektricität.*

mittelst zweier metallenen Ringe, die an den Ecken des einen Rahmens fest gemacht sind, und mit dem Stanniol auf der Rückseite in Verbindung stehen, in zween Haken ein. Auf die Mitte der Glastafel laufe ein angelehnter Knopfdrath bis zum ersten Leiter einer Elektrisirmaschine, welche zweizöllige Funken zu schlagen im Stande ist. Elektrisirt man den Knopfdrath, so theilt er die empfangene Elektricität der aufgehängten Scheibe mit, welche dann von Feilstaub zu Feilstaub blitzartig gegen den Rand zu überspringt, helle und schlangenförmige Zickzacke von grasgrüner Farbe bildet, bis sich endlich die Scheibe durch einen Knall plötzlich entladet. (Halle's Magie, III, 63.)

Nairne sagt, daſs ein feiner Kupferdrath durch den Funken einer elektrischen Batterie von 24 Quadratfuſs Belegung verkürzt und zugleich dicker wird, ohne an seinem Gewichte etwas zu verlieren; der Drath gibt sogar in einem dunkeln Zimmer kein Zeichen einer starken Erhitzung von sich. (Halle's Magie, T. IV, 32.)

Der aus warmem Kupfer gezogene elektrische Funken ist grün. (Priestley's Geschichte der Elektricität, p. 102.)

Kupfer und Galvanismus.

Das Kupfer ist ein sehr guter Leiter für Galvanismus. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 232.)

Nach *Cavallo's* und *Lind's* Versuchen soll es in dieser Hinsicht seine Stelle unmittelbar nach dem Quecksilber und vor dem Messing einnehmen. (Fischer's physik. Wörterb. I, 367—368.)

Zween Kupferdräthe, wovon der eine mit dem positiven, der andere mit dem negativen Pole einer Voltaischen Säule in Verbindung gesetzt ist, hängen aneinander, wenn man sie in Berührung bringt. Waren es dicke Dräthe, und man nimmt nun andere, so bedarf die Säule erst einige Zeit Erholung, um das Anhängen wieder zu bewirken. Dieses Anhängen ist bei Säulen aus groſsen Platten sehr stark. Auch zwo Kupferplatten, wovon die eine an den Minusdrath der Voltaischen Batterie befestigt ist, adhäriren aneinander, wenn sie mit ihren Rändern, nicht aber, wenn sie mit ihren Flächen einander genähert werden. In Rücksicht auf die Intensität dieser Adhäsion nimmt das Kupfer seine Stelle nach dem Zinn, und vor dem Silber ein. (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 217.)

Kupfer und Magnetismus.

Schon *Lucrez* wufste, dafs der Magnet durch Kupfer wirkt. In seinem Gedichte *de rerum natura* bemerkt er, dafs Eisenfeile in kupfernen Gefäfsen unruhig und wild werde, sobald man den Magnetstein darunter hält. (Halle's Magie, II, 363.)

Arnim sagt, fast alles von ihm untersuchte Kupfer habe einige Polarität gezeigt. (Gilbert's Annalen, T. III, 56.)

Cavallo untersuchte verschiedene Stücke Kupfer durch eine aufgehangene Magnetnadel, und fand dieselben magnetisch. Er hämmerte sie auf die gewöhnliche Art, und zwischen Feuersteinen. Der Erfolg war zweifelhaft; denn ob sie gleich im Allgemeinen keine Wirkung auf die Nadel äusserten, so schien es doch zuweilen, als ob die Nadel von einigen Stücken des gehämmerten Kupfers angezogen würde. (Cavallo's Abhandl. vom Magnet, p. 300.)

Eine 7 Millimeter (3,1‴) lange, und 40 Milligrammes (0,75 franz. Grains) wiegende Kupfernadel, an einem seidenen Faden ausserhalb des Wirkungskreises zweier mit ihren entgegengesetzten Polen einander gegenüber gestellter Magnetstäbe aufgehängt, brachte auf vier Schwingungen 44″ zu; als man sie dagegen zwischen die Pole der Magnetstäbe herabgelassen hatte, vollendete sie vier Schwingungen in 22 Sekunden. (Coulomb.)

Die Bedingungen, welche bei diesem Versuche eintraten, waren dieselben, wie bei demjenigen, wodurch *Coulomb* das Verhalten des Blei's gegen Magnetismus bestimmte. (Gilbert's Annalen, T. XII, 198.)

Kupfer und Lebensluft.

In der von *Fischer* aufgestellten Affinitätscolumne der Lebensluft nimmt das Kupfer seine Stelle unmittelbar nach dem Zinn und vor dem Wismuth ein (Fischer's physik. Wörterb. III, 557); in der von *Thomson* aufgeführten unmittelbar nach dem Blei und vor dem Tellur. (Thomson's System der Chemie, I, 29.)

Sehr glatt polirte Kupferbleche in Flaschen mit reiner Luft gebracht, wurden nicht verändert. (De la Metherie über reine Luft, T. II, 371.)

Kupfer, Lebensluft, Wärme.

Die Entzündung des Kupfers in dephlogistisirter Luft erfolgt vermittelst eines daran gesteckten Stückchens von Schwamm sehr leicht; das Metall erscheint

alsobald im Stande des vollkommensten Glühens, und geräth in Brand, wiewol die Flamme sich nicht lange erhält. Der in Brand gerathene Theil löset sich von dem übrigen bald ab, und das Feuer verlöscht. Man konnte es nicht dahin bringen, daſs sich das Kupfer über einen Viertelzoll lang verzehrt hätte. (Ingenhouſs in s. vermischten Schriften, II, 376—377.)

Kupfer, Lebensluft, Elektricität.

Auf einen in reiner Luft befindlichen Kupferdrath wurde die Explosion einer elektrischen Batterie von 225 Quadratfuſs Belegung geleitet. Man konnte keinen stärkern Grad von Verkalkung des Kupfers wahrnehmen, als in gemeiner Luft, unter übrigens gleichen Umständen. (Van Marum in s. Beschreibung der Teyler'schen Elektrisirmaschine, II, 26.)

Hrn. *Ingenhouſs* (dessen vermischte Schriften, T. II, 376) gelang es nicht, durch das elektrische Feuer Kupfer in Lebensluft zu entzünden.

Kupferoxyde.

Synonymen: *Oxyde de cuivre*, *Chaux de cuivre*, *Alfragar*; das durch Verbrennung erhaltene Kupferoxyd nannten die Arabisten *Alfatida*. (*Encycl. méth. Chim.* III, 143.)

Uebergar gewordenes Kupfer enthält einige p. C. Sauerstoff, und ist demungeachtet metallisch glänzend. (Lampadius im neuen allg. Journal der Chem. II, 470.)

Das Kupfer bedarf zu seiner Oxydirung dreimal so viel Sauerstoff als das Silber. (Bucholz a. a. O. I, 166.)

Berthollet bemerkt, 100 Pfunde Kupferkalk enthalten ohngefähr 86—88 Pfunde Kupfer. (Crell's Annalen, 1794, I, 351—352.)

Hundert Pfunde Kupferasche 1) gaben *Scopoli* mehr als 90 Pfunde reines Kupfer. (Macquer's chem. Wörterb. III, 720.)

Morveau führt drei Kupferoxyde auf, ein rothbraunes, ein grünes, und ein blaues; *chaux brune de cuivre* (*oxyde de cuivre rouge*); *chaux verte de cuivre, ou vert-de-gris* (*oxyde de cuivre verd*); *bleu de montagne* (*oxyde de cuivre bleu*). (*Encycl. méth. Chim.* I, 662.)

Nach *Morveau* nimmt das in freier Luft verkalkte Kupfer im Zentner um 14,245 Pf. zu. (Crell's Annalen, 1788, II, 467.)

1) Die Art, wie sie erhalten wird, s. bei Kupfer, Luft, Wärme.

Hundert Pfunde Kupfer sollen 114,25 Pf. rothes Oxyd geben. (Schurer's *Synthesis oxygenii*, p. 38.)

Nach *Demeste* (Hermann's Naturgesch. des Kupfers, p. 16) soll das Kupfer bei seiner Verwandlung in rothen Kalk um 32 p. C. am Gewichte zunehmen.

Das natürliche rothbraune Kupferoxyd, welches *Delisle mine de cuivre vitreuse rouge*, *Fourcroy oxyde de cuivre brun*, *Hauy* aber *cuivre oxydé rouge* nennt, besitzt eine mehr oder minder lebhafte rothe Farbe; es ist von blättrigtem Bruche, und auf der Oberfläche der Lamellen metallisch-glänzend. Es krystallisirt sich in kleinen glänzenden sehr regelmäſsigen Oktaedern, welche auf ihren Flächen in paralleler Richtung getheilt sind, oder in kleine haarartige Faden von einer schönen rothen Farbe. (Fourcroy's *Encyclop. méth. Chim.* T. IV, 102.)

Das blaue Kupferoxyd steht auf einer niederern Stufe der Oxydation als das grüne. (Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunst, I, 62.)

Wenn sich das blaue Kupferoxyd mit einer gröſsern Menge Sauerstoff verbindet, so nimmt es eine grüne Farbe an. (A. a. O.)

Nach *Adet* enthält das grüne Kupferoxyd 24,253 Sauerstoff; nach *Proust* 25,000. 1) (Scherer's allg. Journal der Chemie, II, 176.)

Cendre verte nennt man das aus schwefelsaurem Kupfer durch Alkalien gefällte wohl gewaschene Kupferoxyd. 2) (Fourcroy's *Encycl. méth. Chim.* III, 132.)

Auch als grünes Kupferoxyd 3) kommt das Kupfer in der Natur vor. *Hauy* nennt es *cuivre suroxygéné vert. Dombey* brachte es aus Peru als einen grünen Sand. (A. a. O. IV, 102.)

Das

1) *Proust* will gefunden haben, daſs die grüne Farbe dieses Oxyds, welche man als mit dem Maximum der Oxydation des Kupfers coexistirend ansah, blos von der Verbindung des Kupferoxyds mit einer Säure herrührt, wobei es aber demungeachtet die angegebene Proportion von Sauerstoff enthält. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, 249.)

2) Man erhält es auch, wenn man die Kupfervitriolauflösung durch Kalkwasser fällt. (Hoffmann's Erfahrungen und Versuche für Künstler, I, 65.)

3) Man gebraucht es zu den gewöhnlichen Malereien, vorzüglich auf Papier. (A. a O.) Das Braunschweiger Grün, welches von den Gebrüdern Gravenhorst in Braunschweig bereitet wird, macht dem französischen Grünspan in Absicht auf Schönheit und Dauerhaftigkeit den Vorzug streitig. Die Gebrüder Gravenhorst haben zwar die Bereitungsart dieser Farbe nicht öffentlich mitgetheilt, aber über die Anwendungsart derselben in der Malerei sehr gute auf Erfahrungen gegründete Regeln gegeben. Das gemeine Braunschweiger Grün hat eine angenehme meergrüne, das geläuterte Braunschweiger Grün aber eine grünlich-bläulichte Farbe. Das erstere hält *Gehler* für

Das braune Kupferoxyd 1) enthält 25 p. C. Sauerstoff, und erscheint, wenn es zerrieben ist, als ein brauner beinahe samtartiger Staub. Die Farbe dieses Oxyds soll übrigens zwischen dem dunkelrothen oder kastanienbraunen und dem dunkelgrauen wechseln. Dieses Oxyd kann auch eine noch weit dunklere beinahe schwarze Farbe annehmen. 2) (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 248—249.) Diesen Kupferkalk nennt *Thomson* (dessen Syst. der Chem. I, 170) ein Peroxyd des Kupfers, 3) welches aus 80 Theilen Kupfer und 20 Theilen Sauerstoff bestehen soll.

Durch *Proust's* Untersuchungen wurde erwiesen, dafs das schwarze und hochblaue Kupferoxyd auf derselben Stufe der Oxydation stehen, dafs beide 25 p. C. Sauerstoff enthalten, und dafs sich die Oxydation des Kupfers nicht weiter treiben läfst. (Fourcroy a. oben a. O.)

Proust nimmt nur einen constanten Oxydationszustand des Kupfers an, auf welche Art diese Oxydation auch bewirkt worden seyn mag; in diesem Zustande soll das Kupfer 20 p. C. Sauerstoff enthalten; dabei verwirft *Proust* völlig die Distinktion zwischen braunem, blauem und grünem Kupferoxyde, welche *Morveau* und *Fourcroy* anerkannt hatten. Jedoch mufs bemerkt werden, dafs das Kupfer bei seinen Oxydationsprozessen successiv seine braune Farbe in eine grüne verändert, und diese Stufenfolge von Farben beim Desoxydationsprozefs in verkehrter Ordnung durchläuft (was für Morveau's und Fourcroy's Behauptung zu sprechen scheint). (Fourcr. Syst. VI, 277—278.) *Proust's* Kupferoxyd ist schwarz. (A a. O. p. 271.)

Klaproth bemerkte, dafs Kupferkalk, durch Fällung erhalten, 4) Anfangs mit bergblauer Farbe erschien; nachdem aber die Mischung ein Paar Tage

einen durch fixes Laugensalz aus der Kupfervitriolauflösung erhaltenen Niederschlag. Im ersten Theile des Berner Magazins wird selbiges für einen Niederschlag der wässerigten Auflösung des blauen Vitriols durch Kalkwasser ausgegeben. Noch Andere wollen, dafs es ein durch Ammoniak aus Kupfervitriolauflösung gefällter Niederschlag sei.

Leonhardi schliefst aus seinen Versuchen, dafs das gewöhnliche Braunschweiger Grün ein salmiakhaltiger Kupferkalk, das geläuterte Braunschweiger Grün ein Kupferweinstein sei. (Macquer's chem. Wörterb. III, 295—296.)

1) Dieses Oxyd bildet sich, wenn man das einige Zeit rothglühend erhaltene Kupfer schlägt; alsdann springen braune Späne davon ab. A. a. O. Es entsteht auch, wenn man rothglühendes Kupfer sehr oft nach einander in kaltes Wasser taucht. A. a. O.

2) Durch leichtes Glühen an der Luft, wobei man es zugleich schütteln mufs.

3) Dieses Oxyd soll sich auch bilden, wenn man Kupfer aus seiner Auflösung in Schwefelsäure oder Salpetersäure durch Kali fällt, und den Niederschlag gehörig erhitzt. Thomson a. a. O. p. 170—171.

4) Aus salpetersaurer Kupferauflösung durch ätzende Kalilauge niedergeschlagen. A. a. O. p. 191.

lang an einen mäfsig warmen Ort war zurückgestellt worden, so war während dessen die blaue Farbe des Niederschlags in Braun übergegangen. Durchs Filtrum geschieden, mit reichlichem Wasser ausgesüfst, in der Wärme getrocknet, stellte er nach geschehenem Ausglühen ein sehr zartes dunkelschwarzes Pulver dar. Das Kupfer hatte um 25 p. C. an Gewicht zugenommen. (Klaproth's Beiträge zur chemischen Kenntnifs der Mineralkörper, III, 191—192.)

Thomson (dessen System der Chemie, I, 169—171) führt 2 Kupferoxyde auf — ein Protoxyd und ein Peroxyd.

Das Protoxyd des Kupfers, sagt er, sei zuerst von *Proust* entdeckt worden, allein *Chenevix*, welcher es in der Natur unter den in Cornwall brechenden Erzen fand, habe zuerst die Eigenschaften desselben bekannt gemacht. Dieses Oxyd 1) besitzt eine schöne Orangefarbe. Es besteht nach *Chenevix* (*Philos. Transact.* 1801, p. 227) aus 88,5 Kupfer und 11,5 Sauerstoff; nach *Proust* enthält es 17 p. C. Sauerstoff. (Neues allgem. Journal der Chem. II, 183.)

Das Peroxyd des Kupfers 2) ist schwarz, ohngeachtet es, wenn es mit andern Körpern eine Verbindung eingeht, verschiedene Schattirungen von Blau, Grün und Braun annehmen kann. Es besteht aus 0,20 Sauerstoff. (Thomson's Syst. der Chemie, I, 169, 171.)

1) Man erhält es, wenn man 57,5 Theile schwarzes Kupferoxyd mit 50 Theilen Kupfer, das in ein feines Pulver dadurch verwandelt worden, dafs man es aus seiner Auflösung in Salzsäure durch ein Stahlblech fällte, vermischt. Die Mischung wird in einem Mörser gerieben, in eine Flasche geschüttet, mit Salzsäure übergossen und die Flasche fest verstopft. Es wird Wärme frei, und beinahe alles Kupfer aufgelöst. Tröpfelt man Kali in diese Auflösung, so fällt das Orange-Kupferoxyd zu Boden. — Am leichtesten erhält man dieses Oxyd, wenn man salzsaure Kupferauflösung nebst einigen Stücken Kupferblech in eine Flasche schüttet und das Ganze fest verstopft. Es setzt sich eine Menge schmutzig-weifser Krystalle ab, die Sandkörnern ähneln, und die Flüssigkeit wird undurchsichtig. Schüttet man diese Flüssigkeit oder die Krystalle in eine Auflösung von Kali, so fällt das Orange-Oxyd in Menge zu Boden. A. a. O. p. 169—170.

2) Das Peroxyd des Kupfers liefern uns die Schuppen, welche sich von der Oberfläche des rothglühenden Kupfers ablösen. Erhält man diese Schuppen, welche Anfangs wegen eines geringen Antheils auf der Unterfläche derselben befindlichen metallischen Kupfers violet sind, einige Zeit unter dem Zutritt der Luft rothglühend: so werden sie schwarz, und sind dann ein reines Peroxyd des Kupfers. Man erhält dieses Oxyd gleichfalls, wenn man Kupfer aus seiner Auflösung in Schwefelsäure oder Salpetersäure durch Kali fällt, und dann den Niederschlag gehörig erhitzt, damit alles etwa damit verbundene Wasser entweiche. A. a. O. p. 170—171.

Kupferkalk, Licht.

Natürliches grünes Kupferoxyd, mitten in eine Flamme geworfen, ertheilt letzterer eine schöne grüne Farbe. (Fourcroy in der *Encycl. meth. Chim.* IV, 102.)

Kupferkalk, Wärme.

Die specifische Wärme des Kupferkalks ist = 0,22727, die spec. Wärme des Wassers zu 1,0000 angenommen. (Crawford in Lampadius Theorie des Feuers, p. 37.)

Die Oberfläche des oxydirten Kupfers strahlt die Wärme und Kälte zehn Mal stärker aus, als das blanke und gut polirte Kupfer. (Rumford in Gilbert's Annalen, XVII, 37.)

Nach *Ingenhoufs* (dessen vermischte Schriften, II, 361) kann Kupferkalk durch bloſses Feuer nicht reducirt werden.

Tillet behauptet, ohne zugesetzten Fluſs Kupferkalk reducirt zu haben. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, T. II, 335.)

Kupferkalk bleibt im Feuer fix, und zeigt zugleich bleibende und deutliche Farben. (Brugnatelli in Crell's Annal. 1797, I, 461.) Nach *Achard's* Versuchen verwandelte sich Kupferkalk im Schmelzfeuer in eine undurchsichtige sehr harte Masse, welche die Farbe des rohen Spiesglanzes hatte. (Achard's phys. chem. Abhandl. I, 201.)

Nach *de la Metherie* (über reine Luft, T. II, 379) gibt der Kupferkalk ein grünes Glas.

Zwei Lothe eines Kupferkalks 1) in einem Pistolenlaufe ins Schmiedefeuer gebracht, gaben, wenn sie vorher wohl ausgesüſst und getrocknet waren, immer Luftsäure. (Lassone in Crell's neuen Entdeck. II, 145.)

Wenn man Kupferniederschläge ins Feuer setzt, und dieselben einen gewissen Grad von Hitze erlangt haben, so werden sie schwarz. (Montami vom Färben auf Porcellan, p. 148.) Der aus der salpetersauren Kupferauflösung erhaltene Kupferkalk ist sehr strengflüssig. (Du Fay in Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II, 333.)

1) Sowohl durch Abziehen aller Essigsäure von den Krystallen des essigsauren Kupfers, als durch Fällung der Auflösung des Kupfers in Salpetersäure und Vitriolsäure vermittelst fixen Alkalis erhalten. A. a. O.

Nach *Wenzel's* Beobachtungen schmolz ein Kupferniederschlag 1) vor dem Lötrohre zu einem undurchsichtigen Glase. (Lehre von der Verwandtsch. der Körper, p. 176.)

Der Kupferkalk, welchen die Silberscheider aus ihrem Scheidewasser erhalten, ist ungemein strengflüssig. (Du Fay a. oben a. O.)

Nach *Gummert* gibt der Kupferkalk 2) ein schönes grünes Schmelzglas. (Crell's chem. Archiv, T. I, p. 116.)

Die Kupferasche ist strengflüssiger, als das Kupfer selbst. Sie ist weit schwerer zu reduciren, als das Kupfer aus seinen Erzen. Man erhält nur eine kleine Menge Kupfer daraus. Das meiste verglast sich, und wird zu einer dunkeln undurchsichtigen Schlacke. (Hermann's Naturgesch. des Kupfers, I, 15.)

Nach *Montamy* (a. oben a. O. p. 146) soll der braun calcinirte Kupferkalk den Flüssen eine grüne Farbe mittheilen.

Nach *Sage* soll schwärzlichter Kupferkalk zu einem röthlichten Glase fliefsen. (Pfingsten's Farbenmaterialien, p. 204.)

Das schwarze oder bräunliche Kupferoxyd, einem lebhaften Feuer ausgesetzt, zeigt eine blutrothe oder braune glänzende Farbe, welche nach Fourcroy's Bemerkung einer vor sich gegangenen Verglasung des Kupfers, nicht aber einer geringern Oxydation desselben zuzuschreiben ist. (*Syst. des conn.* VI, 249.)

Als *Chenevix* 57,5 Theile des schwarzen Kupferoxyds 3) und 50 Theile äusserst fein zertheilten metallischen Kupfers, innig gemischt, einer schwachen Rothglühhitze aussetzte, so schien der Sauerstoff gleichförmig durch die ganze Masse vertheilt, und jedes Theilchen vollkommen homogen zu seyn. (Neues allgem. Journal der Chem. II, 184.)

Kupferkalk, Elektricität.

Der Kalk eines Kupferdraths gibt dem an ihn applicirten elektrischen Funken eine hellgrüne Farbe. (Kortum in Voigt's Magazin, T. X, St. 3, p. 31.)

Du Fay setzt das Kupferglas in die Klasse der elektrischen Körper. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1733, p. 76.)

1) Kupferkalk, der aus der Auflösung des Kupfers in Phosphorsäure zurückgeblieben war, wurde in Salpetersäure aufgelöst, und durch Laugensalz gefällt. A. a. O.

2) Jedoch mufs dieser Kalk rein und vollkommen seyn, und zuvor mit Salzwasser, auf einem Porphyr recht fein gerieben werden.

3) Die Art, wie er es erhielt, s. weiter oben in den Noten.

Kupferkalk, Magnetismus.

Bergblau und Berggrün nähern sich, wenn man die anhängende Erdart sorgfältig abgeschieden hat, einem darüber gehaltenen Magnet. (Brugmann über die Verwandschaften des Magnets, p. 160.)

Kupferkalk, Lebensluft, Wärme.

Priestley erhitzte Kupferhammerschlag oder Kupferasche (*charcoal of copper*) in 41 Unzenmaasen dephlogistisirter Luft, deren Güte 0,33 war, bis diese durch das Waschen mit Wasser zu acht Unzenmaasen, von der Güte 1,33 reducirt war. Wiederum erhitzte er Kupferasche in 40 U. M. dephlogistisirter Luft, bis diese auf 6 U. M. von der Güte 1,76 gebracht war. In jedem dieser Fälle war ein Verlust von 6 Gran an der Kupferasche. (Gren's Journal der Physik, T. IV, 473.)

Kupfer und brennbare Luft.

Bis jetzt kennt man keine Verbindung des Kupfers mit Hydrogen. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 251.)

Kupfer, einem entzündeten Strome von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas ausgesetzt, entzündet sich, brennt mit lebhaftem Glanze, und verbreitet dabei ein so intensives Licht, daſs es das Auge kaum zu ertragen im Stande ist. Das Produkt ist ein Oxyd des Kupfers. (Thomson's System der Chemie, I, 169.)

Priestley brachte Kupferkalk 1) unter einen mit brennbarer Luft gefüllten gläsernen Recipienten, und erhitzte ihn mit einer starken Glaslinse. Das Kupfer wurde, wiewohl etwas unvollkommen, reducirt. Eine Unze eines solchen Kupferkalks erforderte 640 U. M. brennbarer Luft zur Reduktion. (Vers. u. Beobacht. über Luft, VI, 15.)

Als *Priestley* auf die Schlacken, die sich vom Kupfer, wenn es glühend heiſs gemacht worden ist, abtrennen, unter einem mit brennbarer Luft gefüllten Recipienten die durch eine Brennlinse verdichteten Sonnenstrahlen wirken lieſs: so wurde das Kupfer vollkommen reducirt, und Wasser in der brennbaren Luft erzeugt. (A. a. O. p. 75.)

1) Aus der Auflösung des blauen Vitriols in Wasser durch reine Potasche gefällt, und dann mit Salpetersäure geglüht. A. a. O.

Brennbare Luft reducirt den Kupferkalk in der Rothglühhitze, aber nicht in der gewöhnlichen Lufttemperatur. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 251.)

Selbst das grüne Kupferoxyd wird durch die brennbare Luft zersetzt; die momentane Berührung dieser gasförmigen Substanz ist hinreichend, die grüne Farbe dieses Oxyds in eine braune zu verwandeln. (A. a. O. p. 266.)

Kupfer und Wasser.

Der Arzt *Petit* brachte eine $\frac{1}{4}'''$ dicke, $2\frac{1}{4}'''$ breite, $4''$ lange und 30 Gran schwere Kupferplatte auf eine Wasserfläche. Sie schwamm darauf, während ein viereckigter 28 Gran schwerer $1'''$ dicker und $4''$ langer Kupferdrath im Wasser untersank. Eine andere $6''$ lange, $7'''$ breite, $\frac{2}{7}'''$ dicke, 2 Drachmen und 25 Gran wiegende Kupferplatte schwamm sehr gut auf dem Wasser. — Ein $\frac{1}{2}$ Gran schweres, auf einer Wasserfläche schwimmendes Kupferplättchen trug ohngefähr eine Unze, ehe es untersank. — Wenn man ein Kupferplättchen auf dem Boden eines Gefäſses mit einem Gewichte beschwert, jedoch die Ränder desselben freiläſst, und nun Wasser nicht sachte genug in das Gefäſs gieſst: so erheben sich die Ränder dieses Plättchens, und sinken nicht mehr unter. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1731, p. 58, 60.)

Eine ziemlich dicke kupferne Kugel, in welcher die Florentiner Akademisten Wasser gefrieren lieſsen, wurde durch die Gewalt, mit der sich das Eis expandirte, aus einander gesprengt. Diese Gewalt des Eises, welches einen sphärischen Zoll dick war, hat 27720 Pfunde betragen. (Musschenbroek's Grundlehren der Naturwissensch. p. 405.)

Wenn man eine kupferne Kugel, in deren Mündung eine starke Schraube genau und scharf eingepaſst ist, an der sich ein dienlicher Handgriff befindet, mit kaltem Wasser füllt, und die wohl eingeschmierte Schraube mit erforderlicher Gewalt hineindreht: so dringt das Wasser durch die kleinen Oeffnungen des Metalls. (Knig, bei Lucas von Wassern, I, 74.)

Eine runde Platte von Kupfer, von $1\frac{1}{2}''$ im Durchmesser, hieng mit destillirtem Wasser, welches eine Temperatur von 32° nach der sulzerischen Eintheilung des Thermometers hatte, mit einer Kraft von $96\frac{1}{2}$ Gran zusammen. (Achard's phys. chem. Schriften, Tab. VI.)

In feuchtem Boden rostet das Kupfer bald. (Halle's Magie, T. IV. p. 7.)

Nach *Junker* dessen Chemie, T. I, 206) wird das Kupfer vom Wasser nach und nach angegriffen und zu einem grünen Roste zerfressen. — Selbst in destillirtem Wasser löst sich, nach *Baume's* Behauptung, das Kupfer nach und nach auf, und wird zu einem grünen Kalke. (Hermann's Naturgesch.

des Kupfers, I, 37.) — Nach *Halle* nimmt auch das reinste Wasser, das in kupfernen Gefäſsen steht, einen ekelhaften Geschmack an. (Dessen Magie, III, 199.) — Auch nach *Chaptal* bewirkt das Wasser, das man eine Zeitlang in kupfernen Gefäſsen stehen läſst, eine Oxydation. (Scherer's Journal, IV, 357.)

Ritter behauptet, wenn man auf Kupfer einen Tropfen Wasser setze, so bemerke man nach einiger Zeit einen mehr oder minder merklichen Fleck auf dem Metalle. (Dessen Beiträge zur Kenntniſs des Galv. T. I, 253.)

Kratzenstein (dessen Exper. Physik, p. 18) sagt, ein Gran Kupfer tingire eine ganze Kanne Wasser.

De la Metherie lieſs in Flaschen voll destillirten und wohl gesottenen Wassers Kupferfeilspäne stehen, und sie wurden nicht verkalkt. (Dessen Abh. über reine Luft, II, 516.)

Auch nach *Kirwan* (dessen chem. Schriften, III, 247) wirkt das Wasser nicht auf Kupfer.

Fourcroy (*Syst. des conn.* VI, 266—267) führt an, die neuern Chemiker glauben, daſs das Wasser von dem Kupfer nicht zersetzt werde; jedoch bemerkte er, es gebe einen Fall, wo es scheinen könnte, als ob diese Zersetzung wirklich statt finde; dieser Fall trete ein, wenn sich Wasserdämpfe auf der Oberfläche des Kupfers verdichten und erkalten. In diesem Falle sieht man nemlich beständig die von den Tröpfchen der verdichteten und erkalteten Flüssigkeit überzogene Kupferfläche innerhalb einiger Stunden sich mit einem grünen Oxyde bedecken.

Kupfer, Wasser, Wärme.

Eine weiſsglühende, zwo Unzen schwere, kupferne Kugel wurde in einem Eimer voll kalten Wassers innerhalb 10 Sekunden bis zur Wärme des Dunstkreises abgekühlt. (Marat vom Feuer, p. 220.)

Nach *Halle* (dessen Magie, III, 202) wird glühendes Kupfer, das man in Wasser wirft, gehärtet und brüchig.

Schon *Barba* (dessen Bergbüchlein, p. 121) bemerkt, man erhalte Kupferrost, wenn man kalt Wasser auf geschlagenes, glühend aus dem Ofen genommenes Kupfer gieſse; es werden alsdann durch den Rauch kleine subtile Kupferkörnchen erzeugt, welche man in eine kleine eiserne Feuerschaufel schütte, und also verwahre.

Nach *Thomson* (dessen Syst. der Chemie, I, 168) wird das Kupfer von dem Wasser selbst in der Rothglühhitze nicht verändert, wofern nicht die Luft Zutritt zu demselben hat.

Nach *Deimann* kann Kupfer das Wasser in der Glühhitze nicht zersetzen. (Crell's Annalen, 1802, II, 29.) *Schurer* (dessen *Synthesis oxygenii*, p. 49) behauptet dasselbe.

Sennebier (über brennbare Luft, 165) erhielt bei Behandlung des Kupfers mit destillirtem und gut gekochtem Wasser keine brennbare Luft.

Als *Achard* rothgeglühtes Kupfer in heifses Wasser gofs, das mit einer pneumatischen Vorrichtung zusammenhieng, erhielt er wenige Luft, die nicht entzündbar war; ein Licht brannte darin nicht; sie trübte das Kalkwasser wenig; mit Salpeterluft verminderte sie sich um 85. (Crell's Annalen, 1785, I, 310.)

Als er geschmolzenes äusserst erhitztes Kupfer in einem schicklichen mit einer pneumatischen Vorrichtung verbundenen Apparate in heifses Wasser gofs: so entstand ein heftiges Aufbrausen, so dafs alles Wasser zerstreut wurde, die äussere Luft hineintrat, und keine Luft erhalten wurde. *Achard* wiederholte den Versuch mit geschmolzenem Kupfer, ohne es so stark zu erhitzen; es entstand nicht das geringste Aufbrausen; das Kupfer flofs röthlich zu Boden; es entwickelte sich viele Luft, die sehr entzündbar war; sie trübte das Kalkwasser nicht; ein Vogel starb darin sogleich; mit der Salpeterluft litt sie keine Verminderung. (A. a. O. p. 310—311.)

Nach *Lavoisier's* Versuchen gab glühendes Kupfer, unter eine umgestürzte mit Wasser gefüllte Glocke gebracht, keine brennbare Luft. (Crell's Annalen, 1788, I, 358.)

Marat (über Feuer, p. 179) sagt, wenn man einige Grane geschmolzenes Kupfer in siedendes Wasser giefse, so fliege das Gefäfs in die Luft, und das Kupfer werde zu einem unfühlbaren Staube. *Weigel* bemerkt, dieses lasse sich ohne Gefahr thun, und das Kupfer auf diese Art körnen. Wenn man aber Kupfer in eine Form giefse, in welcher einige Tropfen Wasser enthalten sind, so werden diese plötzlich in Dämpfe verwandelt, und die Schwere des Kupfers widerstehe ihnen so lange, bis sie es mit der gröfsten Gewalt und der heftigsten Platzung umherwerfen. (A. a. O.)

Es hat sich bisweilen zugetragen, dafs eine Person, die sorglos in einem Kupfergufs spie, eine so heftige Verplatzung veranlafste, dafs diese das ganze Gebäude zerstörte. (Black's Vorles. über die Grundlehren d. Chem. p. 186.)

Kant hatte in *Taurinius* Reisen gelesen, dafs die Chinesen das Kupfer in Tafeln formten, indem sie es fliefsend in einen mit Leinwand bespannten und unter Wasser gestellten Rahmen gössen. Er bat *Hagen*, diese Thatsache zu verificiren. Es wurde dazu durch Bespannung einer Schachtel mit Leinwand vermittelst des Deckels, dem der Boden ausgestofsen war, eine ähnliche Vorrichtung gemacht, diese in einer Wanne mit Wasser befestigt, so dafs dieses andert-

anderthalb Zoll über der Leinwand stand, und nun auf einmal drittehalb Pfund fliefsendes Kupfer unter den gehörigen Vorsichtsmaasregeln hineingegossen. Dieses lief ganz ruhig ab, ohne Geräusch, ohne Platzen, blos mit Entwickelung von Wasserdämpfen Die Oberfläche des Kupfers war an mehreren Stellen sehr deutlich krystallisirt. (Schon zuvor hatte *Kant* geäussert, dafs das Kupfer unter diesen Umständen krystallisiren müfste.) (Neues allg. Journal d. Chemie, II, 240.)

Wasserdämpfe, durch glühende kupferne Röhren getrieben, werden, wenn man sie verdichtet und abkühlt, gänzlich wieder in die vorige Flüssigkeit verwandelt. (Schurer's *Synthesis oxygenii*, p. 49.) — Auch nach *de la Metherie* werden ganz glühende kupferne Röhren, durch die man Wasser gehen läfst, nicht verkalkt, und es entwickelt sich keine brennbare Luft. (Ueber reine Luft, II, 516.) *Lavoisier* behauptet dasselbe. (Crell's Annalen, 1788, 1, 528.) Das Wasser wird zwar in Dampf verwandelt, aber es verdichtet sich wieder, ohne allen Verlust. (Lavoisier a. a. O.)

Wenn man Wasserdünste durch eine glühende gläserne Röhre gehen läfst, worin Kupferfeilstaub ist, so erzeugt sich keine brennbare Luft. (Morveau in Crell's neuen Entd. XIII, 279.)

Hauch, und die Mitglieder der chemischen Societät in Amsterdam fanden bei ihren Versuchen, die sie über die Verwandlung des Wassers in Stickgas anstellten, dafs Wasserdämpfe, durch glühende kupferne Röhren getrieben, blos Wasser, ohne eine Spur von Gas bildeten. Die Beschreibung der Apparate, die zu diesen Versuchen dienten, s. bei Wasser und Wärme. (Scherer über die Verwandlung des Wassers, p. 16—17, 20.)

Auch *Wurzer* fand bei seinen in dieser Absicht angestellten Versuchen, dafs das Kupfer durch die vereinigte Wirkung von Wasser und Wärme nicht verkalkt wird. (Crell's Annalen, 1798, I, 179—182.) Das Kupfer sah nach geendigter Operation nicht anders aus, als ausgeglühtes Kupfer auszusehen pflegt, das (wie es hier der Fall war) Anfangs mit atmosphärischer Luft in Berührung stand. (A. a. O. p. 182.)

Als *Achard* durch eine rothglühende kupferne Röhre von etwa anderthalb Linien im Durchmesser, Wasserdämpfe trieb, so erhielt er anderthalb Quartier Luft, welche kein Licht brennen liefs, und den Kalk aus dem Kalkwasser fällte. Mit gleichen Theilen Salpeterluft verminderte sie sich um $\frac{41}{100}$ des Inhalts der ganzen Mischung, da die gemeine Luft, welche im dem nicht mit Wasser gefüllten Raume der Retorte befindlich war, sich um $\frac{71}{100}$ verminderte, wovon sich *Achard* vor dem Versuche überzeugt hatte. Die kupferne Röhre zeigte starke Spuren von Verkalkung. (Crell's Annalen, 1785, 1, 388—389.)

Juch brachte in seinen kupfernen Cylinder (die Beschreibung desselben, so wie des dazu gehörenden Apparats, s. bei Silber, Wasser, Wärme.) zehn Grane reines Kupfer und fünf Grane reines Wasser, welches von einer gröſsern Menge gekochten destillirten Wassers genommen worden war. Nun verschloſs er den Cylinder mit dem Stöpsel und der Haube genau, und brachte den ganzen Apparat ins Glühfeuer, welches heftig genug war, um Gold zu schmelzen. Nachdem die Kohlen völlig abgebrannt waren, brachte er den Apparat aus dem Feuer, und lieſs ihn so weit erkalten, daſs er eine Temperatur von 12° R. erhielt. Der ganze Apparat, welcher zuvor gewogen worden war, hatte einige Grane am Gewichte zugenommen. Der Cylinder wurde vermittelst des Hebels vorsichtig unter einem Apparate geöffnet, wo man die Luft auffangen konnte. Es entwickelten sich etwa zween Cubikzolle Gas, welches mit Heftigkeit aus der kleinen Oeffnung im Stöpsel herausdrang, sich aber sehr bequem auf diese Art unter dem pneumatischen Apparate auffangen lieſs. Die Luft war Hydrogen mit sehr wenig atmosphärischer Luft vermischt, welche in dem kleinen Raume des Apparats befindlich war. Als keine Luft mehr aus dem Cylinder hervordrang, wurde er von dem Luftapparate hinweggenommen. Die vorsichtig gesammelten Kupferspäne waren noch etwas feucht, und wogen 12 Gran. Sie wurden an der Luft getrocknet, und als alle Feuchtigkeit verdampft war, wogen sie dennoch 11 Gran. Die Kupferspäne hatten das Ansehn von ausgeglühtem Kupfer, und zeigten, mit dem Mikroskope betrachtet, deutliche Spuren von Kupferkalk. (Scherer's Journal, T. III, 277—278.)

Juch befestigte eine starke kupferne Röhre mit sehr enger Oeffnung luftdicht an eine kleine Glasretorte, die eine Unze Wasser enthielt, erhitzte die Röhre beinahe bis zum Schmelzen, lieſs eine Hälfte des Wassers dampfförmig durch die glühende Röhre streichen, und erhielt zween Cubikzolle Luft mehr, als der Inhalt der Gefäſse betrug. *Juch* unterhielt nun den Grad der Hitze um die Röhre und das Kochen des Wassers, und wechselte das zum Auffangen der Luft bestimmte Gefäſs, ob es gleich noch nicht gefüllt war, mit einem andern, und bezeichnete es mit a. Es erschienen noch immer, wenn gleich sparsam, kleine Luftbläschen. Nachdem alles Wasser verkocht war, betrug die erhaltene Luftquantität viertehalb Cubikzolle. Sie wurde in einem besondern Gefäſse aufgehoben, und das Gefäſs mit b bezeichnet. Die in dem Gefäſse a enthaltene Luft verhielt sich wie ein Gemisch von atmosphärischer Luft und Wasserstoffgas, ohngefähr in dem Verhältnisse = 8 : 1. Die Annäherung eines brennenden Papiers brachte eine sehr schwache Explosion hervor. — Ein Cubikzoll der Luft in dem Gefäſse b mit zween Cubikzollen Sauerstoffgas vermischt, gab eine vollkommene Knallluft. Der übrige Antheil brannte mit einer blauen Flamme, und setzte in einer darüber gehaltenen Glasglocke Wasserdunst ab. (A. a. O. I, 660—661.)

Saussure's Beobachtungen über die bei der Wechselwirkung von erhitztem Kupfer und Wasser entstehende Elektricität. (Dessen Alpenreisen, aus dem Französ. übersetzt, T. III, 272.) Das Detail seiner Verfahrungsart bei diesem Versuche s. bei Silber, Wasser, Wärme.

Der Versuch wurde mit einem Tiegel von rothem Kupfer angestellt, der oben 3″ 3‴ und unten 2″ im Durchschnitte hatte, 3″ hoch und 4‴ dick war; sein Gewicht betrug 57 Unzen.

Resultat des Versuchs.

(Die Bedeutung der folgenden Columnen s. ebenfalls bei Silber, Wasser, Wärme.)

N.os	Zeit des Aufgusses	Dauer des Verdünstens.	Elektricität.	Beobachtungen.
1	0	109	0	Der Tiegel ist lebhaft roth: wirbelförmige Bewegung ohne Geräusch und Dünste.
2	2,25	225	+ 0,5	Der Tiegel ist beinahe schwarz, gleiche Wirbelbewegung.
3	6,15	165	+ 3,3	Kleines Geräusch am Ende.
4	9,50	35	+ 1,2	Geräusch und sichtbarer Dunst.
5	11	11	+ 0,6	Gleich.
6	11,35	8	+ 0,5	Gleich.
7	12,25	4	+ 0,5	Grofses Geräusch; — grofser Dunst.
8	13	3	+ 0,3	Gleich.
9	13,35	3	+ 0,2½	Gleich.
10	14,5	3	+ 0,2½	Gleich.
11	14,35	6	+ 0,2½	Gleich.
12	15,10	17	+ 0,2½	Das Geräusch nimmt ab.
13	16	400	+ 0,2	Das Abdünsten nimmt ohne Aufwallen ein Ende.

Es ist sehr interessant, zu sehen, wie das Wasser auf dem stark erhitzten Kupfer eine Neigung hat, so wie das Quecksilber in runde Tropfen sich zusammenzuziehen, und gleichsam von dem Metalle zurückgestoſsen wird. Zuweilen scheint dasselbe ganz unbeweglich; andere Male sieht man es horizontal mit groſser Geschwindigkeit sich um sich selbst herumbewegen; andere Male wirft es in verschiedenen Zwischenräumen von irgend einem seiner Punkte einen kleinen mit Zischen begleiteten Strom aus.

Bei einem andern Versuche, den *Saussure* mit dem gleichen Tiegel, und soviel er glaubte, unter gänzlich gleichen Umständen anstellte, war die Elektricität am Ende des ersten Aufgusses zuerst negativ, ward aber nachher positiv, und blieb es bis ans Ende. (A. a. O. p. 273.)

Kupfer, Wasser, Galvanismus.

Arnim fand, daſs das Kupfer in Rücksicht auf die Fähigkeit, durch die Einwirkung des galvanischen Fluidums das Wasser zu zersetzen, seine Stelle unmittelbar nach dem Quecksilber und vor dem Messing einnehme. (Arnim verband nemlich zwei mit den Polen der Säule in Verbindung stehende Gläser unter sich jedesmal durch ein Metall, wodurch er denn eine vierfache Gasentwickelung erhielt.) (Trommsdorf's Gesch. des Galvan. p. 137.)

Zween Kupferdräthe, wovon der eine mit dem positiven, der andere mit dem negativen Pole einer Voltaischen Säule 1) in Verbindung stand, und welche in einer mit Wasser gefüllten Glasröhre bis auf eine gewisse Distanz einander genähert wurden, gaben nach *Ritter's* Versuchen gerade die nemlichen Phänomene, wie zween Bleidräthe unter denselben Bedingungen, nur mit einer Verschiedenheit der Stärke, die im Allgemeinen mit dem Grade der Oxydabilität dieser Metalle in geradem Verhältnisse stand. (S. Blei, Wasser, Galvanismus.) (Voigt's Magazin, II, 370.)

In das eine Ende eines Stücks Barometerrohr kittete *Kortum* luftdicht einen Kupferdrath, und schob in dies untere ebenfalls einen Kupferdrath bis auf die Entfernung von ¼" vom obern. Die sodann mit Brunnenwasser gefüllte Röhre wurde in ein mit eben diesem Wasser gefülltes Trinkglas gestürzt. Nachdem der obere Drath mit dem Kopfe, der untere mit dem Fuſse der Säule 2)

1) Die Construktion dieser Säule s. in den Noten bei Gold, Wasser, Galvanismus.

2) Die Säule befand sich auf einem Harzkuchen, und bestand aus 20 Thalerstücken, 20 eben so groſsen Zinkplatten und 19 in Salzwasser getauchten weichen Kartonscheiben, in der vorgeschriebenen Ordnung, daſs zu unterst Silber, darauf Zink, und dann feuchter Karton zu stehen kam, A. a. O. p. 655.

verbunden war, entwickelte der untere Drath Gas, der obere gab blaugrünen dendritischen Kalk, der am Drathe hängen blieb, und das Wasser trübte. Der Gewichtsverlust des Drathes betrug 4 von 64. Mit atmosphärischer Luft vermischt explodirte das Gas. Der auf ein Papier gesammelte wenige Kalk färbte die Flamme nicht grün. (A. a. O. III, 665.)

Wenn die kupfernen Conduktoren bei der Voltaischen Säule nicht aus ganzen Dräthen, sondern aus Ketten bestehen: so müssen ihre Glieder mit Wassertropfen verbunden werden. In jedem Wassertropfen entwickelten sich dann eben so wohl Luftblasen, wie zwischen den Hauptdräthen in der Gasröhre. Sehr lange Kupferdräthe schwächen die Wirkung. Ein feiner Kupferdrath von 6′ Länge entwickelt weit weniger Luftblasen, als einer von 6″. (Kortum a. a. O. p. 672.)

Wenn man eine galvanische Säule aus Zink und Eisen durch kupferne Dräthe mit Wasser in Verbindung bringt, so oxydirt sich der Drath der Zinkseite und das Gas steigt vom Drathe der Eisenseite auf. Das im Wasser sich absetzende Kupferoxyd ist merklich von dem verschieden, welches durch eine Zink-Silbersäule bewirkt wird, nemlich von dunkelgrüner Farbe. (Haldane in Gilbert's Annalen, VII, 193.)

Biot leitete Dräthe, die an ihrem Ende mit einer kreisförmigen Kupferplatte versehen waren, jeden in ein besonderes Gefäfs mit Wasser, welche Gefäfse durch mit Wasser gefüllte gläserne Heber mit einem dritten gleichen Gefäfse verbunden waren. Das mit der positiven Seite verbundene Gefäfs heifse A, das mit der negativen verbundene B, und das mittlere C; die Platte des positiven Draths a, die des negativen b, der positive Pol 𝔞, der negative 𝔟. Keine Erschütterung empfand man, wenn man b oder B mit der einen, und C mit der andern Hand berührte, während a in A war, oder umgekehrt a oder A und C, während b in B war; ferner nie, wenn 𝔞 oder 𝔟 und C berührt wurden; wenn man 𝔞 berührte, und durch Saugen das Wasser von B, oder wenn man 𝔟 berührte, und das Wasser von A auf dieselbe Art in den Mund brachte, die Kupferplatten mochten hiebei im Gefäfse seyn oder nicht. Erschütterung erhielt man, wenn man A und 𝔟 oder B und 𝔞 berührte, es mochte b und a in B oder A seyn, oder auch nicht. Nahm man hier die Zunge anstatt der Hand, so bemerkte man ausser der Erschütterung auch Geschmack und Blitz. Während des Geschlossenseins des Apparats entwickelten sich weder Luftblasen, noch zeigte sich an den kreisförmigen Platten Oxydation. — a und b waren in diesen Versuchen 0,14 Meter (6 Zoll) entfernt gewesen. Als der Versuch wiederholt wurde, aber so, dafs a und b nur 0,06 Meter von einander entfernt waren, bemerkte man, wenn man 𝔞 berührte, und durch Saugen Wasser aus B in den

Mund brachte, oder umgekehrt, nach einiger Zeit den galvanischen Geschmack, und zwar stechender, wenn die Röhre kürzer war, sonst verhielt sich alles, wie vorher. Nahm man b in die Hand, so empfand man in B keinen, in C einen geringen und in A einen sehr merklichen Geschmack. (Trommsdorf's Geschichte des Galvanismus, p. 219—220.)

Kupfer, Wasser, Lebensluft.

Recht reine Kupferfeile, welche *de la Metherie* befeuchtet in Kelchgläser zu reiner Luft that, wurde rostig und grün, und es ward Luft eingesaugt. Die übrige Luft hatte einige Veränderung erlitten; ein Maas derselben lieferte mit drei Maasen Salpeterluft ein Ueberbleibsel von 0,49. Bei der Destillation gab diese Kupferfeile eine Luft, welche Kalkwasser fällte. (Ueber reine Luft, T. II, 372—373.)

Kupferoxyd, Wasser.

Das Kupferoxyd besitzt eine sehr grofse Verwandtschaft zum Wasser. (Chenevix im neuen allg. Journal der Chemie, T. II, 143.)

Der Irrthum, welcher so lange obwaltete, dafs das blaue Oxyd das eigentlich wahre Kupferoxyd sei, ist von *Proust* glücklich widerlegt worden. Er hat dargethan, dafs es eine eigenthümliche Substanz sei, der er den Namen Kupferhydrat gegeben. (A. a. O. p. 142.) *Proust* bemerkt, dafs man dieses Kupferhydrat (*hydrate de cuivre*) aus allen Kupfersalzen erhält, welche man in eine ätzende Kalilauge wirft, und sucht durch Erfahrungen zu beweisen, dafs es eine Verbindung eines 0,20 Sauerstoff enthaltenden schwarzen Oxyds mit Wasser sei. Es besitzt eine schöne blaue Farbe, ist weder trocken, noch eigentlich pulverigt, consistent, und etwas fettig anzufühlen, wie Berliner Blau. Auf einem Papiere ausgebreitet und erhitzt, verliert es nach und nach sein Wasser, entfärbt sich, spielt ins Grüne, und verwandelt sich endlich in ein schwarzes Oxyd. Ungeachtet es in seinem trockenen Zustande unveränderlich ist, so wird es doch unter dem Wasser dunkler und zersetzt sich, wiewohl langsam; sein Volumen vermindert sich, und es wird zum schwarzen Oxyde. Das Sonnenlicht beschleunigt diese Zersetzung. Hundert Theile Kupferhydrat geben bei der Destillation 25 Theile Wasser, und 75 Theile Oxyd bleiben zurück. Wenn man diese 25 Theile Wasser auf das aus der Retorte geschüttete Oxyd giefst, so wird es blos benetzt, ohne in seinen vorigen Zustand zurückzukehren. Das, was man *cendres bleues* nennt, ist ebenfalls Kupferhydrat durch Kalk

gefällt. 1) Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 279, 271; Thomson's Syst. der Chemie, I, 271.)

Beim Fällen der salzsauren Kupferauflösung durch reines Kali erhielt *Göttling* ein citrongelbes Kupferoxyd, welches aber während dem Aussüfsen und Trocknen seine feurige gelbe Farbe verlor, und ins Ockergelbe übergieng. (Taschenb. für Scheidekünstler, 1803, p. 154.)

Im Feuer schwarz gewordene Kupferniederschläge kann man ganz wohl mit Wasser aussüfsen, ohne dafs sie sich damit vermischen, sie bleiben auch schwarz. (Montamy vom Färben auf Porcellain, p. 148.)

Als *Wurzer* in seinem Tiegelapparate (s. Silber, Wasser, Wärme) Wassertropfen auf erhitzte gelbe Kupferspäne fallen liefs, so erhielt er Wasserstoffgas. (Crell's Annalen, 1798, I, 274.)

Grünes Kupferoxyd, mit dem negativen Drathe einer Voltaischen Säule in Verbindung gesetzt, und in die gewöhnliche mit Wasser gefüllte Gasröhre geleitet, brachte eine schöne blaue Farbe hervor. (Desormes in Wolf's Annalen der chem. Litter. T. I, 324.)

Kupfer, Wasser, brennbare Luft.

Unter einem mit brennbarer Luft gefüllten Recipienten wurde Kupfer schwarz, sobald die brennbare Luft mit Feuchtigkeit gesättigt war. (Saussure's Hygrometetrie, p. 194—195.)

Kupfer und Stickgas.

Nach *Fourcroy* (a. a. O. p. 251) verbindet sich das Kupfer mit dem Stickstoffe nicht.

Kupfer und Kohle.

Bis jetzt kennt man, nach *Fourcroy*, keine Verbindung von Kupfer und Kohlenstoff (*Syst. des conn. chim.* VI, 251); jedoch gedenkt *van Marum*

1) Aus den angeführten Eigenschaften des Kupferhydrats schliefst *Proust*, dafs es eine Verbindung von Kupferoxyd mit Wasser sei, welches seine specifische Wärme verloren habe, wie dieses immer der Fall ist, wenn es den Zustand der blofsen Adhäsion verläfst, und chemisch gebunden wird. (A. a. O. p. 280.)

einer Verbindung von Kohlenstoff mit Kupfer, 1) einer Kupferkohle 2) (*carbure de cuivre*). (Crell's Annalen, 1796, II, 124—125.)

Auch der Diamant liefs sich nicht mit demselben zusammenschmelzen, nach Kaiser Franz I Versuchen. (Hamburgisches Mag. T. XVIII, 172.)

Kupfer, mit Kohlen erhitzt, verflüchtigt sich. (Browallius in Crell's chem. Archiv, T. IV, 38.)

Kupfer, in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft 3) ausgesetzt, schmolz in 15 Sekunden mit Aufwallen, und fieng an, eine Flamme von grüner und auch andern Farben von sich zu geben, die auch dann nicht aufhörte, wenn man die Kohle hinwegnahm; in kurzer Zeit war das Kupfer ganz verflüchtigt. (Lavoisier in Crell's Annalen, 1789, II, 466—467.)

Ehrmann (dessen Versuch einer Schmelzkunst, mit Beihülfe der Feuerluft, p. 87—88) fand, dafs unter denselben Umständen kleine Stückchen Kupfer oder auch Kupferspäne, wie Wachs in eine Kugel zusammenschmolzen, die sich sehr bald mit einer grünen Flamme verzehrte. Während dem Schmelzen des Kupfers war diese grüne Flamme mit einem rothen Rande umgeben, welche aber blos von der Flamme der Kohle herrührte. Im Kohlentiegel und auf dessen Rande erschien eine unzählige Menge Kupferkügelchen, wie am Lötrohre, welches

1) *Auch folgende Bemerkung, welche in Herrn* Lampadius *Sammlung praktisch-chemischer Abhandlungen, T. I,* 186, *steht, scheint für eine mögliche Verbindung des Kupfers mit Kohle zu sprechen.* Gellert *zeigte Herrn* Lampadius *eine Kupferart, welche er unter dem Namen* künstliches Kupferglaserz *aufbewahrte. Er hatte dasselbe durch lange anhaltendes Cimentiren des Kupfers mit Kohlenstaub erhalten. Als* Lampadius *eine Quantität desselben pulverisirte, und mit Braunstein in der Rothglühhitze destillirte, erhielt er eine Menge Luftsäure. Bei der Auflösung von einer halben Unze dieses Metalls in concentrirter Salpetersäure blieben 25 Grane eines schwarzen Pulvers zurück, welches auf dem Probirscherben unter der Muffel ganz verflüchtigt wurde. Bei stärkerer Hitze und einem Zusatze von Boraxglase erhielt er ein Kupferkorn wieder. Diese merkwürdigen Versuche verdienen gewifs Wiederholung, und vorzüglich in der Hinsicht, ob nicht das angewandte Kupfer eisenhaltig war, und so zu der beobachteten Erscheinung Anlafs gab.*

2) Er erhielt dieselbe, als er Weingeistdämpfe über glühendes Kupfer streichen liefs. A. a. O.

3) Aus rothem Präcipitat entbunden. A. a. O. p. 434.

welches bei anhaltendem Processe mit einer braunen Rinde beschlug. Unter diesen zurückgebliebenen Kupferkügelchen zeigten sich auch verschlackte oder verglaste Kügelchen, wenn die Hitze heftig und anhaltend war.

Landriani sagt, man habe ihm gemeldet, daſs der Körper, welchen *Priestley* unter dem Namen Kupferkohle anführe, wenn man ihn unter einen mit Lebensluft angefüllten und durch ein Brennglas erhitzten Recipienten bringe, keine andere Veränderung in der Luft bewirke, als daſs drei Zehntheile derselben in fixe Luft verwandelt werden. Diese metallische Kohle brennt, ohne ein Rückbleibsel zu lassen, und es ist gar kein Verhältniſs zwischen der Masse der verbrannten Kohle, die nur sehr geringe ist, und dem Gewicht der erhaltenen fixen Luft. (Crell's Annalen, 1786, I, 62.)

Vierzig Grane Kupferkohle entzündete *van Marum* in 140 Cubikzollen reinen Sauerstoffgases 1) unter einem mit Quecksilber gesperrten Recipienten, mit einem glühenden Eisen, welches er durch das Quecksilber hineinführte, und womit er ein kleines, noch keinen hundertsten Theil eines Grans wägendes, Stückchen Phosphor entzünden lieſs, welches er auf die Kohlen gelegt hatte. Diese Metallkohlen brannten sehr heftig, wie die Holzkohlen im Sauerstoffgas zu thun pflegen. Als *van Marum* eine Unze möglichst kaustischer Kalilauge in die rückständige Luft brachte, so blieben von letzterer nach zween Tagen nur 65 Cubikzolle übrig, welche von frischer Kalilauge nicht weiter vermindert wurden. (Crell's Annalen, 1796, II, 422—423.)

Luftsäure greift das Kupfer in metallischer Gestalt nicht an. (Wenzel's Lehre von der Verwandtschaft der Körper.)

Auch kohlensaure Luft wirkt auf Kupfer nicht. (Fourcroy's *Syst. des conn.* VI, 281.)

Kupferkalk, Kohle, Wärme.

Kupferkalk mit Kohle im Feuer behandelt, wird reducirt (Cramer's *Elem. art. docim.* I, 40); jedoch schwerer als der Kobaltkalk (Richter in s. chem. Gegenst. VIII, 130), und läſst sich nicht ohne Schmelzung wiederherstellen. *Berthollet* brachte etwas davon mit Kohle gemengt, in eine Hitze, welche weit stärker war, als die bei der Destillation der Krystalle des essigsauren Kupfers gewöhnlich angewandte, ohne daſs es zu Metall wurde. (Crell's Annalen, 1789, I, 541.) *Tillet* behauptet, ohne zugesetzten Fluſs Kupferkalk reducirt zu haben. (Rozier's Beob. über Natur und Kunst, T. II, 335.)

1) Aus Braunstein entbunden.

Um den schwärzlichten, durch Destillation der salpetersauren Kupferauflösung erhaltenen Kupferkalk wieder metallisch zu machen, wirft man ihn mit Kohlen vermischt in einen Ofen, und verstärkt das Feuer mit Blasbälgen; wenn der Ofen genug fliefsendes Kupfer in sich hat, so nimmt man dieses Metall mit eisernen Löffeln heraus, und giefst es in Formen. (Probirkunst nach le Sage's Grundsätzen, p. 53—54.)

Geglühter Malachit, 179 Grane mit dreimal so viel schwarzen Flusses und einem Zehnttheil Kohlenstaub gemischt, mit Kochsalz bedeckt, und in einer nicht ausgefütterten Probirtute 20 Minuten lang geschmelzt, gab ein wohlgeflossenes Garkupferkorn, welches 136½ Gran wog.

179 Grane geglühten Malachits mit dreimal so viel schwarzen Flusses und einem Fünfttheile Colophonium gemischt, mit Kochsalz bedeckt, und in einer unausgefütterten Tute 20 Minuten lang geschmelzt, gaben ein gleiches wohlgeflossenes Garkupferkorn, am Gewichte 138 Gran.

179 Grane geglühten Malachits, mit einem Reducirflusse 1) gemischt, wurden in einer mit Kohlenstaub ausgegossenen Tute, nach Bedeckung mit Kochsalz, 20 Minuten lang im Gebläseofen geschmolzen. Es entstand ein Garkupferkorn, welches 105½ Gran wog. (Klaproth in s. Beiträgen zur chem. Kenntnifs der Mineralkörper, T. II, 288—289.)

Cruikshank nahm eine bestimmte Menge rothen Kupferoxyds, und setzte es über eine halbe Stunde in einem Topfe einer starken Hitze aus. Eben so liefs er auf eine bestimmte Menge in einem verschlossenen Gefäfse enthaltenen ganz trockenen feinen Kohlenpulvers starke Glühhitze wirken. Er brachte dann das Oxyd und die Kohle, so lange beide Substanzen noch warm waren, in eine gläserne verkittete Retorte zusammen. Die Retorte wurde in einen Ofen gestellt, der Schnabel unter den pneumatischen Apparat gebracht, und nun allmählige Hitze angewandt. Sobald die Retorte roth wurde, entwickelte sich ein Gas, dessen erste Portion aus 10 Theilen kohlensauren und einem Theile brennbaren Gases bestand. In der zweiten Portion war das Verhältnifs der kohlensauren Luft zu der brennbaren = 15 : 55. Die dritte Portion war reines entzündbares Gas. Das Kupfer kehrte in seinen regulinischen Zustand zurück. (Crell's Annalen, 1802, I, 230—232.)

Eine halbe Unze Kupferoxyd 2), mit einer Drachme Kohle eine halbe Stunde lang der Rothglühhitze ausgesetzt, gab 106 Unzenmaase kohlenstoff-

1) Dieser bestand aus gleichen Theilen von gebranntem Borax, der Hälfte weifsen Glases und dem vierten Theile Colophonium. A. a. O. p. 289.

2) Aus schwefelsaurem Kupfer durch Kali gefällt.

saures Gas und brennbare Luft. (Woodhouse, in Scherer's Journal, T. VII, 312.)

Kupferkalk, Kohle, Lebensluft, Wärme.

Kupferkalk 1), in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, stellte sich sehr leicht wieder her.

Kupferasche, Kupferhammerschlag, schmilzt unter denselben Umständen zu einer kupferfarbigen glasichten Kugel. (Ehrmann in s. Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, p. 106.)

In der Affinitätskolumne der Luftsäure läſst *Bergmann* den Kupferkalk unmittelbar auf den Zinnkalk folgen, und dem Wismuthkalke vorangehen. (*Encyclop. méth. Chim.* I, 107.)

Die Luftsäure wird von den blauen und grünen Kupferoxyden schnell absorbirt. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, 284.)

Proust's gelbes Kupferoxyd verliert durch die Verbindung mit Kohlensäure seine gelbe Farbe nicht. 2) (Göttling's Taschenbuch, 1803, p. 155.)

Göttling erhielt beim Fällen der salzsauren Kupferauflösung mit kohlensaurem Kali das kohlensaure Kupfer als einen röthlich-gelben Niederschlag, der aber während des Aussüſsens und Trocknens seine feurige gelbe Farbe verlor und ins Ockergelbe übergieng. (A. a. O. p. 154.)

Bergmann führt einen natürlichen rothen, ebenfalls Kohlensäure enthaltenden Kupferkalk auf, den *Cronstedt* Glaskupfererz nennt. (Phys. chem. Werke, II, 499.)

Synonymen für kohlensaures Kupfer sind: *Carbonas cupri*, *Cuprum carbonicum*, *Carbonate de cuivre*. (Bourguet's chem. Wört. II, 36.)

In der Natur kommt das Kupfer durch Luftsäure vererzt, blau, auch grün gefärbt, vor; als *Carbonate de cuivre bleu*, und als *Carbonate de cuivre vert*. Das erstere unterscheidet sich durch seine hellblaue Farbe, durch den bläulichgrauen Staub, welcher oft die Oberfläche desselben bedeckt, durch seinen scharfen adstringirenden Geschmack; ferner durch seine Urform, welche ein schiefwinkelichtes *Parallelepipedon* darstellt. Das blaue kohlensaure Kupfer kommt in den meisten Mineralogieen unter dem Namen Kupferlasur, Lasurkrystalle (*azur de cuivre*, *crystaux d'azur*, *chrysocolle bleue*) vor. *Fontana* entdeckte, daſs es Kohlensäure enthalte.

1) Aus Salpetersäure durch Eisen gefällt.

2) Diese wird durch Fällung der Auflösung des gelben Kupferoxyds in Salzsäure durch kohlenstoffsaure Alkalien bewirkt. A. a. O.

Nach *Pelletier's* genauer Analyse besteht es aus 66 bis 70 Theilen reinen Kupfers, 18 bis 20 Theilen Kohlensäure, 8 bis 10 Theilen Sauerstoff, und 2 Theilen Wasser.

Fontana hat im Kupferblau den Luftsäuregehalt von $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{5}$, das Wasser zu $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{14}$ gefunden. *Sage* gibt den Gehalt des Kupferblaus zu 30 p. C. an. Nach *Kirwan* enthalten 100 Theile 69 Theile Kupfer, 29 Theile Luftsäure und 2 Theile Wasser. (Herrmann's Naturgesch. des Kupfers, T. I, 76.)

Die Krystalle der Kupferlasur sind zu klein, als daſs man ihre Struktur untersuchen könnte. Es giebt eine Varietät von diesem blauen Kupfercarbonat, welche efflorescirt als eine erdigte Substanz erscheint; man nennt sie Bergblau, *bleu de montagne*, oder *cuivre bleu terreux*.

Es gibt fünferlei Arten Bergblau: 1) ſein Hochbergblau; 2) fein Mittelbergblau; 3) feine hochblaue Bergasche; 4) feine mittelblaue Bergasche; 5) feine ordinäre blaue Bergasche. (Wiegleb's Magie, XIV, 208.)

Gellert (dessen Metallurgie, I, 63) sagt, das Bergblau sei ein leichtes staubigtes, erdigtes, zusammengewachsenes Haufwerk, dessen Farbe verschiedene Stufen habe.

Von dem grünen Kupfercarbonat, welches durch seine Farbe sehr kenntlich wird, gibt es drei Hauptvarietäten: 1) das erdigte, welches man Berggrün (*vert de montagne*) nennt; 2) dasjenige, welches sich in glänzenden, feinen, dicht aneinander geschlossenen Nadeln krystallisirt, was man *cuivre soyeux*, Seidenerz nennt; 3) endlich dasjenige, welches unter der Form von Stalaktiten erscheint, was man Malachit nennt. (Fourcroy's *Syst. des connaiss. chim.* VI, 239.) — Der allerreinste Malachit enthält nach *Fontana's* Untersuchungen 75 p. C. Kupfer und 25 p. C. Luftsäure und Wasser. (Macquer's chem. Wörterb. III, 749.)

Herrmann (dessen Naturgesch. des Kupfers, I, 74) führt an, *Fontana* habe in dem Malachit $\frac{2}{3}$ verkalktes Kupfer, $\frac{1}{4}$ Luftsäure, und ohngefähr $\frac{1}{18}$ Wasser, in dem Atlaserze eben diese Bestandtheile; *Sage* aber den Kupfergehalt im Malachit zu 75 Pfunden im Zentner gefunden; *Bergmann* zu $\frac{2}{3}$ Kupfer und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Luftsäure.

Klaproth erhielt aus 1000 Granen des dichten beerenförmig gewachsenen Malachits vom Ural kohlensaures Gas, dessen Menge, ohne die, welche das Wasser der pneumatischen Vorrichtung davon aufgenommen, in 252 Cubikzollen bestand; ausserdem hatten sich noch 78 Grane ganz reines Wasser erzeugt. Der Rückstand war schwarz, und wog 716 Gran. (Beiträge zur chem. Kenntniſs der Mineralk. T. II, 287.)

Das durch Kunst erhaltene kohlensaure Kupfer 1) ist erdigt und hellgrün (Wenzel's Lehre von der Verwandschaft der Körper, p. 190). Eine halbe Unze dieses getrockneten kohlensauren Kupfers enthält 127¼ Grane Kupfer, 41¾ Grane Kohlensäure und 70 $\frac{11}{12}$ Grane Wasser. (A. a. O. p. 195.)

Nach *Bergmann* geben 100 Grane Kupfer, aus einer Kupferauflösung durch kohlensaures Laugensalz gefällt, 194 Grane Niederschlag, der 36 Grane Kohlensäure enthält. (Bourguet's chem. Wörterb. II, 364.)

Nach *Proust* geben 100 Theile kohlensauren Kupfers, aus Säuren durch kohlensaures Kali oder kohlensaures Natron gefällt, 180 Theile grünen kohlensauren Kupfers, welches aus 100 Theilen Kupfer, 25 Theilen Sauerstoff, 45 Theilen Kohlensäure und 10 Theilen Wasser bestand. Um dieses Salz von einer glänzenden homogenen Farbe zu erhalten, mufs man es mit siedendem Wasser fällen, das Gefäfs in die Sonne stellen, und das Salz mit vieler Sorgfalt abwaschen. (Fourcroy's *Syst. des conn. chim.* VI, 284; Thomson's Syst. der Chemie, T. II, 715.)

Alle erwähnten Arten des natürlichen grünen kohlensauren Kupfers liefern bei der Erhitzung Kohlensäure. (Fourcroy a. oben a. O.)

Nach *Gellert* (dessen Metallurgie, p. 63 — 64) hat die Flüssigkeit des Bergblaus im Feuer verschiedene Stufen.

Das reinste, mit kohlensaurem Laugensalze gefällte Kupfer, in einer gläsernen Retorte geglüht, liefs zuerst etwas reines Wasser in die Vorlage übergehen, dann folgte theils rother, theils gelber Sublimat am Retortenhalse, übrigens keine weitere Veränderung. (Wenzel a. oben a. O. p. 199.)

Eine halbe Unze, mit kohlensaurem Laugensalze gefällten, getrockneten Kupferkalks in einer bedeckten Porcellaintasse unter einer Muffel vier Stunden lang einem Feuer ausgesetzt, welches erforderlich ist, um Austerschalen zu ätzendem Kalke zu brennen, wog nach dem Erkalten noch 168 Grane. (A. a. O p. 200.)

Durch Glühen wird das gelbe kohlenstoffsaure Kupferoxyd sogleich schwarzbraun. (Göttling; dessen Taschenbuch, 1803, p. 156.)

Alle von *Fourcroy* aufgeführten oben erwähnten Arten des natürlichen grünen kohlensauren Kupfers lassen sich vermittelst der Kohle oder kohlehaltigen Substanzen leicht zu Kupfer reduciren. (*Syst. des connoiss. chim.* IV, 240.)

Hellgrüner Malachit aus Sibirien in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, brennt sogleich mit einer grünen Flamme, und fliefst leicht zu einer Kugel, die mit einer dünnen Eisenschuppe bedeckt

1) Durch Fällung des Kupfers aus Säuren vermittelst kohlensaurer Laugensalze.

ist, welche, nachdem sie verzehrt ist, ein helles sehr geschmeidiges Kupferkorn zurück läfst. Eben so verhalten sich auch die dunkelgrünen Malachite aus eben dieser Provinz, und grüner Kupferkalk aus Sachsen. Bergblau von Falkenstein in Tirol schmilzt unter diesen Umständen augenblicklich mit einer grünen Flamme zur glänzenden Kupferkugel. — Bergblau, wie es von den Spezereihändlern verkauft wird, schmilzt zwar auch leicht, gibt aber eine kupferfarbigte, glasichte Schlackenkugel. — Erbsenförmig gewachsenes Kupferblau von Essen in Paderborn fliefst auch sehr leicht zu einer hohlen kupferfarbigen Kugel, welche bald darauf sich in ein helles Kupferkügelchen verwandelt. (Ehrmann; dessen Versuch einer Schmelzkunst mit Beihilfe der Feuerluft, p. 127 — 128.)

Durch Luftsäure vererztes Kupfer vor dem gewöhnlichen Löthrohre behandelt, wird zuerst bei der Berührung der Flamme schwarz; schmelzt unter diesen Umständen auf einem silbernen Löffel, auf der Kohle aber wird der untere mit dem glühenden Behältnifs in Berührung stehende Theil reducirt. (Bergmann in s. phys. chem. Werken, II, p. 575.)

Bergmann brachte gekörntes Kupfer in eine mit kohlensaurem Wasser gefüllte Flasche, welche er wohl verstopfte, und 8 Tage und Nächte lang umgekehrt an einen kalten Ort setzte. Nach Verflufs dieser Zeit fand sich, dafs das Wasser noch vollkommen seine fixe Luft in sich habe. (Physich chem. Werke, I, p. 74.)

Nach *Achard* löst sich das Kupfer wirklich in kohlensaurem Wasser auf, wenn man dasselbe fein gepülvert in ein Glas schüttet, und nun mit Kohlensäure übersättigtes Wasser darauf giefst, das Glas auf das sorgfältigste verstopft, und es umgekehrt an einen kühlen Ort stellt, der jedoch nicht so kalt sein darf, dafs das Wasser frieren kann. Die Auflösung des Metalls erfolgt unter diesen Umständen nach einigen Tagen, und zwar hat sich alsdann so viel von dem Metalle aufgelöst, als zur Sättigung der Säure der fixen Luft nöthig ist. (Achard's phys. chem. Schriften, p. 38 — 39.)

Nach *Wenzel* (dessen Lehre von d. Verwandtsch. der Körper, p. 190) ist hellgrüner kohlensaurer Kupferkalk in Wasser unauflöslich.

Kupfer und Luft.

Wenn man das Kupfer der Luft aussetzt, vorzüglich einer kalten und feuchten Luft, so verliert es bald seinen Glanz, bekommt eine matte braune Farbe, welche immer dunkler wird, und sofort in die von altem Erze (*bronze antique*) übergeht. Am Ende bedeckt es sich mit einer grünen ziemlich glänzenden Materie, welche Jedermann unter dem Namen Grünspan (*Vert-de-Gris* oder

vertet gris (nach einigen neuern Chemikern) kennt. Diese ziemlich langsame Verbrennung, welche jedoch nie tief in die Substanz des Kupfers dringt, sondern an der Oberfläche desselben stehen bleibt, und dieselbe mit einer dichten Hülle versieht, wodurch das Metall gegen allmählige Zerstörung gesichert wird, ist das Resultat mehrerer vereinigter Wirkungen. Der Sauerstoff der Atmosphäre erzeugt auf der Oberfläche des Metalls ein braunes Oxyd; das Wasser beschleunigt und begünstigt diese Oxydation. Mit dem auf diese Art oxydirten Kupfer verbindet sich bald die Kohlensäure der Atmosphäre; — so dafs die Art von Firnifs, welcher die Oberfläche alter Medaillen, Statuen und anderer alter Geräthschaften überzieht, in der That nichts anders ist, als ein hyperoxydirtes kohlensaures Kupfer, (*carbonate de cuivre Suroxygéné*) dem Malachit oder Berggrün sehr analog. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 246—247.) Die Antiquarien nennen es *patine*. (A. a. O.)

Herrmann (dessen Naturgesch. des Kupfers, I, p. 14) sagt: an der feuchten Luft überziehe sich das Kupfer mit Regenbogenfarben; (a. a. O. p. 31) bemerkt er, an der Luft werde es sehr bald mit einem grünen Beschlage überzogen; wenn dieser langsam entstehe, z. B. auf polirtem Metall, so werde ein schöner grüner Ueberzug daraus; dieser natürliche Kalk, welcher bisweilen eine sehr angenehme blaugrüne Farbe habe, werde mit der Zeit sehr hart.

Nicht jede Art von Kupfer ist dem Rosten gleich stark unterworfen; namentlich rostet das tirolische Kupfer 1) nicht leicht; es scheint überhaupt, je reiner das Kupfer sei, desto weniger werde es von der Luft angegriffen; 2) doch endlich wiederfährt dieses auch dem reinsten. (Macquer's chem. Wört. III, p. 716, 721—722.)

Kupfer, Luft und Licht.

Kupfer, dem Brennpunkte des Tschirnhausischen Brennspiegels ausgesetzt, wird zuerst weifs auf der Oberfläche, nachher schwarz, und ist mit einer Art von unebener Schale bedeckt, bis es zuletzt ganz schmilzt. *Geoffroy*, der

1) Es wird oftmals mit Kohlen umgeschmolzen, und gibt dabei einen das Silber schwärzenden Schwefeldampf von sich. (Macquer's chem. Wörterb. III, p. 721.)

2) Namentlich ist dieses der Fall bei demjenigen, welches durch öfteres Schmelzen und jedesmaliges Strecken bearbeitet wurde, oder durch ein mit venetianischem Glase, so lange, bis sich dieses nicht mehr färbt, fortgesetztes Schmelzen, goldgelb gemacht ist. — Nach Wallerius erhält man Kupfer, welches nicht leicht rostet, wenn man Kupferasche oder Hammerschlag mit etwas Laugensalz in einer brennbaren Materie zum Reduciren schmilzt, oder wenn man Kupfer glüht, und in etwas Urin oder Salzwasser ablöscht, und damit so lange fortfährt, bis das Kupfer verschlackt, oder wenn Kupfer mit Blei abgetrieben wird. (Macquer's chem. Wörterb. III, p. 721; Herrmann's Naturgesch. des Kupfers, I, p. 15.)

diesen Versuch anstellte, zog das Metall, sobald die weiſse Farbe erschien, zurück; nachdem es erkaltet war, fand er nichts besonderes auf seiner Oberfläche; sondern es hatte nach und nach seine vorige Farbe wieder angenommen. Er war nicht im Stande, die Ursache dieser weiſsen Farbe zu entdecken. — Ein Stück Kupfer, auf einer Steinkohle in den Brennpunkt gelegt, schmolz, stieſs einen sehr feinen Rauch aus, und verminderte sich nach und nach, daſs es endlich ganz verflogen war. — Ein Stück Kupfer, auf der Kapelle dem Brennglase ausgesetzt, schmolz ebenfalls, und stieſs einigen dünnen Rauch aus; nachdem es aber einige Zeit im Flusse gewesen war, wurde es so flüssig, wie Oel. *Geoffroy* zog diese geschmolzene Masse zurück, und nachdem sie erkaltet war, erhärtete sie zu einem rothbraunen harten brüchigen König, der sich unter dem Hammer nicht strecken lieſs. Er lieſs sich zu einem rothen Pulver, wie Spieſsglaszinnober zerreiben; unter dem Mikroskope erschienen die Theile, wie kleine Rubine. Auf einer Steinkohle in den Brennpunkt gebracht, nahm er bald die Farbe und Beschaffenheit des geschmolzenen Kupfers wieder an, und erhärtete, als er kalt wurde, zu einem eben so rothen und geschmeidigen Kupfer, als er vorher gewesen war. (Crell's chem. Archiv, II, p. 162 bis 164.)

33 Grane reines Kupfer schmolzen im Focus des parkerischen Brennglases innerhalb 20 Sekunden. (Crell's neue Entdeck. XII, p. 253.)

Wenn man Kupfer in gemeiner Luft über Kalkwasser vermittelst eines Brennglases verkalkt, so wird das Kalkwasser niedergeschlagen. (Priestley in Crell's Annalen, 1800, II, p. 371.)

Kupfer, Luft und Wärme.

Kupfer, mäſsig fein gepülvert, und jedesmal in kleinen Portionen auf eine dicke eiserne Platte, oder auf eine gebrannte Masse aus Sand und Thon, die bis unterhalb dem sichtbaren Rothglühen erhitzt waren, an einem dunkeln Orte gestreut, leuchtete mit einem ungefärbten Lichte. (Wedgwood in Gren's Journal der Physik, VII, p. 48 — 50.)

Die Zersetzung des Kupfers durch die Luft wird durch erhöhte Temperatur beschleunigt. Kupferne Röhren, welche zur Ableitung des Rauches dienen, verändern ihre Farbe von dem ersten Augenblick an, wo sie nur gelinde unter dem Zutritt der Luft erhitzt werden; sie werden schnell bläulicht, pommeranzengelb, gelblich oder braun, am Ende auf ihrer ganzen Fläche dunkelbraun; diese letztere Farbe ist dann permanent. Die erwähnten verschiedenen sehr schönen

schönen Farben erhält man, wenn man dünne Kupferplatten oder leichte Kupferplättchen vorsichtig auf Kohlen behandelt. 1)

Kunkel bemerkt, wenn man reine Kupferfeile auf einem auf glühende Kohlen gestellten Eisen oder Kupferbleche mit einem eisernen Spatel umrühre, so erhalte diese Kupferfeile rothe und blinkende Feuerfarben; bei fortgesetzter Calcination aber werde ihre Farbe immer dunkler. (Dessen Glasmacherkunst, p. 372—373.)

Kupferbleche, welche man dem Calcinationsfeuer aussetzt, jedoch so, dafs sie nicht schmelzen, werden zu einem rothen Pulver. (Neri a. a. O. p. 24.)

Wenn man eine Kupferplatte oder eine Kupferstange in der Luft glühen läfst, so erstreckt sich die Verbrennung weit tiefer in die Substanz des Metalls; die Oberfläche desselben verliert ihren Glanz völlig, wird dunkelbraun, und diese Schichte von dunkelbraunem Oxyd adhärirt nicht mehr an dem Metalle. Wenn man es erkalten läfst, so wird seine vorher glänzende und polirte Oberfläche nicht nur dunkler und matter, sondern auch ungleich, runzlicht, hökerigt, brüchig; wenn man darauf schlägt, so löst sie sich von der übrigen Metallmasse ab. Wenn man ein einige Zeit rothglühend erhaltenes Stück Kupfer auf diese Art schlägt, so springen davon Krusten eines braunen Oxyds ab, welche die Franzosen *ecailles* oder *batitures de cuivre* nennen, unter welchen das Metall mit seiner schönen Rosenfarbe zum Vorschein kommt. Weiter läfst sich die Oxydation des Kupfers nicht treiben. (Fourcroy's *Syst.* VI, p. 248.) — (Den Sauerstoffgehalt dieses braunen Kupferoxyds s. bei Kupferkalk.)

Das Kupfer für sich allein zu verglasen, ist nach *Wallerius* beinahe unmöglich. (Herrmann's Naturgesch. des Kupfers, I, p. 15.)

Fourcroy bemerkt, dafs in dem Ofen, wo man das Kupfer fein macht, dieses Metall sich mit einer rothen verglasten Hülle bedeckt, welche sich auch auf den Stäben findet, mit welchen man von Zeit zu Zeit Proben aus dem Ofen heraus nimmt. (A. oben a. O. p. 250.)

Die Schuppen, welche von der Oberfläche des glühenden Kupfers, wenn es erkaltet, abspringen, nennt man Kupferasche, Kupferhammerschlag, *batitura cupri, aes ustum, Squama aeris, Cuivre brulé, λεπις.* Wenn diese Schuppen sich von der Oberfläche des Kupfers abgelöst haben, so erscheint die darunter befindliche Metallfläche rein glänzend und vollkommen unbedeckt; allein sie leidet bald die nemliche Veränderung, wie die erste, wenn man das Kupfer von Neuem erhitzt. Man kann auf diese Art ein ganzes Stück davon in lauter verkalkte Schuppen verwandeln. (Macquer's chem. Wörterb. III, p. 718—719.)

1) In sehr kleine Stücke zerschnitten, dienen diese so gefärbten Blättchen hauptsächlich dazu, die Spielwerke der Kinder zu überziehen. Diese Spielwerke werden zuvor mit einem Kitte überstrichen, damit die Blättchen darauf haften. (A. a. O.)

Caesalpinus führt an, das beste gebrannte Kupfer sei vor Zeiten in Egypten zu Memphis, nachher aber auf der Insel Cypern verfertigt worden; die Kennzeichen seiner Güte seien, dafs es roth, und im Zerreiben der Zinnoberfarbe gleich sei; wenn es schwarz sei, so sei es zu sehr verbrannt; heut zu Tage aber werde es in Spanien verfertigt, und dort Ferretum genannt; allein es sei und färbe schwarz 1), wenn es nur mittelmäfsig calcinirt sei, erscheine es roth, und behalte auch diese Farbe im gepulverten Zustande. (Kunkel's Glasmacherkunst, p. 241—242.)

Le Vieil (dessen Kunst auf Glas zu mahlen, II, p. 190—191) bemerkt, das Kupfer, welches durch Calcination eine rothe Farbe bekommen habe, erhalte bei fortgesetzter noch stärkerer Calcination eine purpurrothe, dunkelgraue und schwärzliche. —

Kupferschuppen, in gelindem Feuer bei dem Zutritt der Luft geröstet, werden in einen rothen Kalk verwandelt. (Herrmann's Naturgeschichte des Kupfers, I, p. 16.)

Ciscus Veneris wird im Reverberirfeuer blutroth. (Chem. Kunststücke und Experimente, p. 63.)

Justi bemerkt, das Kupfer sei unter den unedeln Metallen dasjenige, was sich am schwersten auf der Kapelle verzehre; (dessen chem. Schriften, III, p. 43) das fliessende Kupfer habe eine grüne Farbe. (A. a. O. I, p. 282.)

Aus dem Rauche des schmelzenden Kupfers kann man auf einem vorgehaltenen Eisenbleche ein graugrünliches oder braungrünes Pulver erhalten, welches man Kupferblumen 2) *Flores cupri*, *Fleurs de cuivre*, *nennt*. (Bei den Arabisten heissen sie *Alexanthi*, *Altingar*. (*Encycl. méthod. Chim* II, p. 140.) Diese Kupferblumen machen den schweren metallischen Rufs in den Essen der Rothgiesser aus. (Macquer's chem. Wörterb. III, p. 717.)

Wenn die Wirkung des Feuers auf das Kupfer noch mehr erhöht wird, als in den bisher erwähnten Fällen geschah, wenn man sehr feine Kupferfeile auf einen stark glühenden Heerd wirft, oder wenn man es in einem Tiegel weifsglühen läfst, nachdem man es geschmolzen hat, so brennt es mit einer grünen sehr glänzenden Flamme. (Fourcroy a. oben a. O. p. 250.)

Kupferfeile, die man in die Flamme eines Lichtes fallen läfst, entzündet sich, und gibt eine grüne Flamme. (Geoffroy in Crell's chem. Archiv, II, p. 335.)

1) Caesalpinus sagt, es werde zum Haarfärben gebraucht, übrigens in einigen Ländern besser, als in andern bereitet. (A. a. O. p. 242.)

2) Man braucht sie zu Kunstfeuern, wo sie eine blaugrüne Flamme hervorbringen. (A. a O.)

Macquer (dessen chem. Wörterb. III, p. 717) sagt, das Kupfer theile der Flamme schöne grüne und blaue Farben mit.

Stahl (vom Schwefel, p. 131) bemerkt, wenn man Kupferbleche in einer Kohlpfanne in frischer Glut halte, dafs die Kohlen ein wenig flammen, so erhalte diese Flamme die Farben des Regenbogens, während das Kupfer auf seiner Oberfläche dergestalt verbrenne, dafs man die Asche auch wohl mit den Fingern abwischen, oder doch mit einer Kohle abreiben könne.

Nach *Marat's* Versuchen ward an der Spitze einer Flamme, welche von einem Fingerhute voll sehr entwässerten und siedenden Weingeistes aufstieg, ein ¼ Linien dickes und drei Grane wiegendes Kupferblech innerhalb 5 Sekunden glühend, sank innerhelb 30 zusammen, flofs innerhalb 55, und ward in 2 Minuten verschlackt. — An der Spitze der Flamme eines eben abgeschneuzten Unschlittlichtes ward in 4 Minuten das Blech nur zum Weifsglühen gebracht; an der Spitze einer eben abgeschneutzten Wachskerze ward es in 10 Minuten nur weifsglühend; in der Mitte brennender, in einer zurückprellenden Lage (*en reverbère*) gelegter Kohlen war das Blech in 15 Minuten nicht einmal zusammen gesunken, und nur dehnbarer geworden. — Marat bemerkt ferner, die Flamme, welche das Kupfer beim Weifsglühen umgebe, erstrecke sich nur auf eine halbe Linie. (Dessen Abhandl. vom Feuer, p. 210—211, 215.)

Wenn reines Kupfer öfters geschmolzen wird, mit oder ohne Zusatz von Flüssen, so pflegt sich allezeit einiger Abgang zu zeigen. (Lewis phys. chem. Abhandl. II, p. 386.)

Kupfer, Luft und Elektricität.

Priestley fand, dafs auf einer Kupferfläche durch die Explosionen einer elektrischen Batterie von 32 Quadratfufs Belegung dieselben Farbenringe erzeugt wurden, wie auf einer Goldfläche unter denselben Umständen. (Geschich. der Elektricität, p. 469.)

In Rüksicht auf Schmelzbarkeit durch Elektricität läfst *Priestley* das Kupfer unmittelbar auf den Messing folgen, und dem Silber vorangehen. (A. a. O. p. 487.)

Nach *van Marum* (dessen Versuche mit der Teylerischen Elektrisirmaschine, II, p. 8.) ist das Kupfer unter allen Metallen am wenigsten durch Elektricität schmelzbar.

Durch die Ladung einer elektrischen Batterie von 100 Quadratfufs Belegung wurde ein Kupferdrath in Rauch verwandelt. Die Verpuffung geschah mit ziemlich starkem Geräusche, und der Funke hatte eine weifsgrüne Farbe. Dieser Versuch wurde von *Charles* in Gegenwart von *de la Metherie, Morveau, Sage, Duc de Chaulnes* u. a. m. angestellt; während dieses Ver-

suchs zeigte *Saussure's* Hygrometer beständig zwischen 80 und 86. (Auswahl der neuesten Abhandl. über Physik, Chemie, Mineralogie, I, p. 130, 132.)

Eine Glasröhre von 1 Zoll im Durchmesser und 9 Zoll Länge wurde an einem Ende durch einen Kork verschlossen; an ihrem andern Ende war eine zwei Mal gebogene mit Quecksilber angefüllte Glasröhre angeschraubt. Beide Röhren wurden durch einen Hahn von einander getrennt. Durch den Kork wurden 32 Zoll Kupferdrath von $\frac{1}{360}$ Zoll Durchmesser geleitet. Die Schrauben schlossen vollkommen luftdicht; der Kork war durch eine Lage von Schweinefett luftdicht gemacht. Die Vorrichtung wurde in kaltes Wasser gesetzt, und so lange darin gelassen, bis der feste Stand des Quecksilbers bewiefs, dafs die Lufttemperatur im Innern und Aeussern gleich sei. Nun wurde der Kupferdrath in 5 Schlägen einer elektrischen Batterie von 15 Flaschen, deren innere Belegung 17 Quadratfufs betrug, explodirt. Er zerstiebte in einen unfühlbaren purpurbraunen Staub. Bei der Explosion brannte das Kupfer mit einer grünen Flamme. Nun wurde die Vorrichtung abermals unter Wasser gebracht, um die Lufttemperatur im Innern und Aeussern gleich zu machen. Bei der Oeffnung des Hahnen stieg die Quecksilberprobe um 1,1 Zoll. In der rückständigen Luft verlöschte ein kleines Wachslicht zwei Mal. (Cuthberson in Gilbert's Annalen, XI, p. 402—403, 406, 409, 410.)

Brook liefs die Explosion einer elektrischen Batterie von 9 Flaschen, von ohngefähr 16 Quadratfufs Belegung, die er bis auf 32 Gran seines Elektrometers geladen hatte, durch Kupferdrath von 12 Zoll Länge und $\frac{1}{170}$ Dicke gehen; alles wurde geschmolzen, und es stieg viel Rauch auf, wie vom entzündeten Schiefspulver. Der geschmolzene metallische Theil zog sich beim Erkalten in halbrunde hohle Figuren von verschiedener Gröfse zusammen. — Nur 8 von den vorigen Flaschen wurden wiederum bis auf 32 Gran geladen, und diese Ladung erhitzte 12 Zoll Kupferdrath von $\frac{1}{170}$ Zoll Dicke so vollkommen, dafs sie schmolzen, oder hinlänglich erweichten, um vermöge ihres Gewichts aus der einen Schraubenzange, worein sie gespannt waren, auf einen untergelegten Bogen Papier zu fallen. Beim Herabfallen nahm dieser Drath eine wurmförmige Gestalt an, und blieb in seiner ganzen Länge ununterbrochen. Wie er aufs Papier gefallen war, so streckte er sich bis auf 15 Zoll Länge, und wurde durch das Auffallen aufs Papier in seiner ganzen Länge breiter, so, dafs ihn Brook bei der Betrachtung desselben mit einem halbzölligen Vergröfserungsglase ungefähr 5 bis 6 Mal dicker, als vorher fand. — Neun Flaschen, welche bis auf 20 Gran geladen worden waren, wurden durch 10 Zoll Kupferdrath von $\frac{1}{170}$ Zoll Dicke entladen. Dieser Drath wurde dadurch hochroth erhitzt, und sehr biegsam; allein der Zusammenhang desselben litt nicht, sondern er wurde blos um $\frac{3}{8}$ Zoll verkürzt. — Eine Ladung von 9 Flaschen bis zu 22 Granen

Stärke wurde noch einmal durch den zuletzt gebrauchten Drath hindurch geleitet, und schmolz denselben an 3 Stellen von einander. — Neun Flaschen wurden bis auf 30 Grane geladen, und nachher durch einen Kupferdrath von 12 Zoll Länge, und $\frac{1}{176}$ Zoll Dicke entladen. Die Wirkung dieses Schlages auf diesen Drath fiel genau so aus, wie in dem zweiten Versuche, ausgenommen, dafs er an zwei Stellen zerrissen worden war. Die Stücken waren, ohngefähr $16\frac{1}{2}''$ lang, und durch ihren Fall aufs Papier völlig breit gedrückt worden. — Neun Flaschen wurden bis auf 30 Grane geladen, und durch neuntehalb Zoll Kupferdrath von der vorigen Dicke entladen. Der Drath wurde ganz in Rauch zerstreut. — Eine 8 Gran starke Ladung von 48 Quadratfufs belegter Oberfläche wurde durch 3 Zoll Kupferdrath von $\frac{1}{178}$ Zoll Dicke 7 Mal hindurch geleitet; sie machte ihn zikzakförmig, jedoch nicht kürzer. Der achte Schlag trennte den Zusammenhang dieses Drathes an dem einen Ende. — Eine 12 Gran starke Ladung von 48 Fufs belegter Oberfläche wurde durch 3 Zoll Kupferdrath von $\frac{1}{148}''$ Dicke hindurch geleitet; dieser wurde rothglühend, und schmolz an verschiedenen Stellen. (Brook's Erfahrungen über Elektricität, Luftpumpe und Barometer, p. 25, 26, 27, 28, 44, 45.)

Van Marum wollte versuchen, bis auf welche Länge er einen Kupferdrath durch elektrische Schläge schmelzen könnte, und fand, als er die Explosion einer Batterie von 225 Quadratfufs Belegung auf einen $\frac{1}{35}$ Zoll dicken Kupferdrath leitete, dafs von diesem Drathe nicht $\frac{1}{4}$ Zoll geschmolzen wurde. (Beschreibung der Teylerischen Elektrisirmaschine und der damit angestellten Versuche, T. II, p. 4.) Auch von einem ein $\frac{1}{55}$ dicken Kupferdrathe wurde durch dieselbe Explosion nicht $\frac{1}{4}$ Zoll geschmolzen. 1) (A. a. O. p. 5.)

Vergebens versuchte *van Marum*, durch die vollkommene Ladung einer Batterie von 225 Quadratfufs Belegung einen halben Zoll Kupferdrath von $\frac{1}{86}$ Zoll im Durchmesser zu verkalken. Zum Verkalken dieses Drathes mufste er sich dünnerer Dräthe bedienen. Die schönsten Zeichnungen, die er dadurch auf dem untergelegten Papiere erhielt, waren von verkalktem Kupferdrathe, von $\frac{1}{175}$ Zoll im Durchmesser. Bei der Verkalkung von 12 Zoll des gedachten Drathes durch

1) Aus diesen und andern vergleichenden mit Eisendräthen angestellten Versuchen zieht van Marum die Folgerung, dafs es hinlänglich ist, wenn Kupferdrath, der als Blitzableiter dienen soll, nur den halben Durchmesser eines zu demselben Zwecke bestimmten Eisendraths enthält, um eben so wenig, wie dieser, der Gefahr ausgesetzt zu sein, durch eine elektrische Entladung geschmolzen zu werden. Diese Entdeckung ist besonders für Blitzableiter auf den Schiffen wichtig, wo sie längs dem Thauwerke herab laufen müssen. wo der dünnste Ableiter die wenigsten Hindernisse macht. Hiezu kommt noch die in dieser Hinsicht äusserst vortheilhafte Eigenschaft des Kupfers, durch elektrische Exposionen nicht glühend zu werden, wenn es nicht sehr dünn ist Durch diese Eigenschaft erhalten die kupfernen Ableiter vor den Ableitern aller andern Metalle den Vorzug. (A a O p 8) Aus später angestellten Versuchen schliefst van Marum, dafs kupferne Blitzableiter höchstens 4 Linien breit und dick zu sein brauchen, um dem stärksten Blitze zu widerstehen. (Gilbert's Annalen, T. I, p. 265.)

die vollkommene Entladung der Batterie entstand auf dem untergelegten Papiere eine am Rande gelbliche, nach der Mitte zu theils dunkelgrüne, theils röthlichbraune Zeichnung. Nachgehends fand van Marum, dafs die Zeichnungen, welche durch die Verkalkung dieses Drathes gemacht werden, durchgehends schöner sind, wenn man hiezu eine kleinere Batterie gebraucht. Als er 90 Quadratfufs Belegung durch 12 Zoll von diesem Kupferdrath entladete, so erhielt er eine am Rande gelbliche, nach der Mitte zu eine theils grüne, theils rothbraune, gröfstentheils aber rothbraune Zeichnung. In einigen dieser durch ähnliche Versuche erhaltenen Zeichnungen nimmt die gelbe Farbe den meisten Platz ein, in andern ist sie mehr grün; doch die meisten sind ganz und gar violettbraun. Bei allen diesen Verkalkungen erhob sich eine dunkelbraune Rauchwolke, in der van Marum nie einige Kalkflocken entdecken konnte. — Bei diesen Versuchen wurde das Kupfer auch einmal in feine glühende Kügelchen verwandelt. Unter dem Microskop erschienen einige schwärzlicht, andere weifslicht, wie Silberkügelchen; einige hatten vollkommen die Farbe des japanischen Kupfers. (A. a. O. p. 17 — 18.)

Kupfer wird durch eine elektrische Entladung nicht glühend, wenn es nicht sehr dünne ist. Einmal gelang es *van Marum*, Kupferdrath von $\frac{1}{157}$ Zoll im Durchmesser, in glühende Kügelchen zu zerschmelzen. Allein, um diese Wirkung hervorzubringen, wird nicht blos ein sehr dünner Drath, sondern auch ein sehr bestimmter Grad der elektrischen Kraft erfordert.

Van Marum bemühte sich vergebens, den Kupferdrath noch einmal zu glühenden Kügelchen zu schmelzen, indem eine nur etwas stärkere Kraft den Drath allemal ganz verkalkte, und eine ein wenig schwächere Kraft ihn nur in Stücke zerschlug. Der Unterschied der Ladung war so gering gewesen, dafs er kaum am Elektrometer zu bemerken war. (A. a. O. p. 8 — 9.)

Bei Kupferdräthen von verschiedener Dicke, die durch gleich starke elektrische Ladungen geschmolzen wurden, konnte van Marum kein Verhältnifs zwischen den Durchmessern der Dräthe, und den Längen, die davon geschmolzen wurden, beobachten; man sieht dieses aus folgenden Resultaten der Versuche, die er mit einer Batterie von 90 Quadratfufs Belegung anstellte:

Von einem Kupterdrathe von $\frac{1}{140}''$ im Durchmesser wurden geschmolzen 72''

— — — — — — — $\frac{1}{90}''$ — — — — — — — — — 12''

(A. a. O. p. 9.)

Einen Kupferdrath, ohngefähr $\frac{1}{100}$ Zoll dick, sah van Marum, als er die Entladung einer Batterie von ohngefähr 130 Quadratfufs Belegung durchgehen liefs, ganz und gar in einem dichten Rauche aufsteigen, in dem er aber doch eben so wenig Kalkflocken beobachten konnte, als in dem Rauche vom Bleidrath unter denselben Umständen. Wenn die Entladung der Batterie durch

dickere Kupferdräthe geht, die hiedurch in Brocken niederfallen, so sieht man deutlich, dafs ihre Oberfläche verkalkt ist; sie haben hiebei ihre Gestalt verloren, und scheinen gleichsam gedreht zu sein. (A. a. O. p. 41.)

Die Ladung einer Batterie von 550 Quadratfufs Belegung; welche 36 Zoll Eisendrath von $\frac{1}{40}$ Zoll im Durchmesser zum Glühen brachte, doch ohne ihn zu zerreissen, schmolz einen gleich langen Kupferdrath 1), $\frac{1}{73}$ Zoll dick, in kleine Kügelchen zusammen, zerrifs einen $\frac{1}{80}$ Zoll dicken Kupferdrath, und völlig widerstand ihr erst ein Kupferdrath $\frac{1}{53}$ Zoll dick. (Van Marum in Gilbert's Annalen, T. I, p. 264.)

Kupfer, Luft und Galvanismus.

Kortum fand, dafs Kupferdräthe, welche als Leiter bei der Voltaischen Batterie dienen, selbst, wenn sie trocken bleiben, bald ihren Glanz verlieren. (Voigt's Magazin, T. III, p. 672.)

Blättchen von holländischem Kupfer, der Wirkung von Pepy's galvanischem Trogapparat 2) ausgesetzt, brannten stark mit einer grofsen Menge von Funken und Dampf. (A. a. O. T. VII, p. 144.)

Gewalztes Kupfer, an die Zinkseite einer Voltaischen Säule von 180 Lagen aus Kupfer, Zink und feuchter Pappe gebracht, verbrannte mit einem smaragdgrünen Feuer. Das Metall mufs dazu sehr fein gedehnt sein. (Trommsdorf in Scherer's Journal VI, p. 495.)

Ein Kupferdrath, mit welchem *Simon* seinen galvanischen Apparat 3) an einer Zinkstabe (s. Gold, Luft und Galvanismus) schlofs, gab einen bläulich weifsen Funken, jedoch war dieser Funken nicht so grofs, wie bei Golde, Silber, Zinn und Blei unter denselben Umständen, und es erschienen nur sehr wenige feine und kürzere rothe Strahlen von schwachem Lichte. Als die galvanische Kette durch den Kupferdrath an einem Kupferstabe geschlossen wurde, entstanden nur kleine Funken von grünlicher Farbe. Zuweilen entstanden sehr feine und kurze schwachleuchtende rothe Strahlen. (Gilbert's Annal. T. IX, p. 402—406.)

Auch nach *Seyffert's* und *Reinhold's* Versuchen verbrannten Kupferblätter von der Gröfse des Duodezformats am Oxygenpole einer Voltaischen Batterie 4) befestigt, mit den ihnen eigenthümlichen von *Trommsdorf* und

1) Er war aus gewöhnlichem käuflichem Kupfer gezogen.

2) Die Beschreibung desselben s. in den Noten bei Platina, Luft und Galvanismus.

3) Die Beschreibung dieses Apparats s. in den Noten bei Gold, Luft und Galvanismus.

4) Die Beschreibung dieser Batterie s. in den Noten bei Gold, Luft und Galvanismus.

Simon beschriebenen Farben im Augenblicke, als sie der zugespitzte Eisendrath des Hydrogenpols berührte. (A. a. O. T. XI, p. 385.)

Kupferoxyd und Luft.

Proust's gelbes Kupferoxyd der Luft ausgesetzt, wird immer dunkler an Farbe, so, daſs es zuletzt schwarzbraun erscheint. (Göttling in s. Taschenbuch, 1803, p. 156.)

Das weiſsbläuliche Kupferoxyd, welches Erden und Alkalien aus salpetersaurer Kupferauflösung fällen, wird an der Luft grün. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 275.)

Kupferkalk, sagt *Brognart*, der von der Destillation des aus Kupfer gezogenen Essigs zurück bleibt, entzündet sich bisweilen, wenn er der Luft ausgesetzt wird. (Herrmann's Naturgeschichte des Kupfers, I, p. 24.)

Kupferoxyd, Luft und Wärme.

Kupferblaucrystalle werden mit der Zeit von selbst oder durch ein starkes Feuer grün. (Morveau in Crell's Annal. 1786, II, p. 262.)

Braunes Kupferoxyd unter dem Zutritt der Luft dergestalt erhitzt, daſs es etwas rothglüht, wobei man es immer umrührt, erhält eine weit dunklere beinahe schwarze Farbe. (*Encyclop. méthod. Chim.* IV, 106.)

Kupfer, Luft und Wasser.

Der Arzt *Petit* brachte in Stücke zerrissenes Kupfer in eine Phiole, welche bis an das untere Ende ihres Halses mit Wasser gefüllt war. Es erschienen Luftblasen an der Oberfläche dieser Kupferstücke, aber keine so groſse, als an der des Eisens unter denselben Umständen. An den wohl polirten Stellen dieser Körper erscheinen gar keine Luftblasen. (*Mémoires de l'Académie royale des sciences*, 1731, p. 53.)

Sennebier setzte zwei tubulirte mit Wasser angefüllte Recipienten, die eine bekannte Menge gemeine Luft enthielten, in mit Wasser angefüllte Schalen; er brachte hierauf in diejenige, welche mit gemeinem Wasser gefüllt war, Kupferfeile, die in einem groſsen Uhrglase befindlich war; er that eben dasselbe in dem mit destillirtem Wasser angefüllten Recipienten, so, daſs bei derselben Menge der verschiedenen Wasser dieselbe Menge desselben Metalls ihre

ihre Wirkung äusserte. Das Resultat war folgendes: 1) Die gemeine Luft in dem Recipienten, worin das destillirte Wasser war, wurde vermindert. Diese Verminderung wurde übrigens erst einige Tage nach diesem Versuche sichtbar. 2) Die Kupferfeile gab in gemeinem Wasser Luft, in destillirtem aber nicht. 3) Das Kupfer gab weit mehr Luft, als das Eisen unter denselben Bedingungen. 4) Nach einer gewissen Zeit erzeugt sich etwas Luft in denen mit destillirtem Wasser angefüllten Gefässen. 5) Die ihrer fixen Luft beraubten Wasser haben auf das Metall dieselben Wirkungen, wie das destillirte Wasser. (Sennebier in s. Werk über brennbare Luft, p. 12 — 13.)

Als *Reinhold* Kupfer und destillirtes Wasser übereinander schichtete, und diese Schichtungen 20 bis 24 Stunden an einem ruhigen vor den Sonnenstrahlen geschützten Orte in der Stube unter einer Glasglocke stehen liefs, so entstand wenig Oxyd. Dasselbe erfolgte, wenn er Schichtungen von Wasser, Kupfer und Wasser machte. (Gilbert's Annalen, X, p. 309.)

Die oben erwähnten Kupferschuppen (*écailles ou batiture de cuivre*) erhält man leicht, wenn man ein wohl geglühtes Stück Kupfer mehrmal hinter einander in kaltes Wasser taucht; die Hülle von Oxyd, welche sich auf der Oberfläche des Kupfers unter diesen Umständen gebildet hat, berstet durch diese plötzliche Zusammenziehung, löst sich in kleinen Stücken ab, und sinkt als ein grobes Pulver in dem Wasser zu Boden. — Die Eigenschaften dieses Oxyds s. bei Kupferkalk. — (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 248.)

Durch die vereinigte Wirkung von Luft und Wasser wird das Kupfer zerstört. Jeder wird die Bemerkung gemacht haben, dafs, wenn man Wasser in einem kupfernen Gefässe aufbewahrt, es mit einer grünen Rinde, dem Grünspan, belegt wird, welcher sich an der Stelle bildet, die mit der Oberfläche des Wassers in Berührung ist. (Thomsons System der Chemie, I, p. 168.)

Priestley machte ein polirtes Stück Kupfer, welches auf den Dräthen seiner elektrischen Batterie lag, nafs, liefs die Explosion darauf fahren, und fand blos einen langen Strich an dem Rande der benetzten Stelle, welcher auf der Seite des Wassers wohl beschränkt war, auf der entgegengesetzten Seite aber sich nach und nach verlor. Bei diesem Experiment beobachtete er, dafs die elektrische Materie das Wasser vermied, und sich ziemlich hoch in die Luft erhob, um zu dem Metalle zu gelangen. Er brachte hierauf noch mehr Wasser auf das Kupfer, jedoch so, dafs es blos davon benetzt war; denn die Fläche des Kupfers war bauchrund. Nach veranstalteter Explosion fand er verschiedene schöne runde ganz tief geschmolzene Flecken, deren einer weit gröfser, als die andern war. (Donndorf's Lehre von der Elektricität, II, p. 906—907.

Kupferniederschlag aus Salzsäure durch Eisen, welcher ohngefähr eine halbe Unze betrug, wurde mit Wasser vollkommen ausgesüſst, auf ein Filtrum von Löschpapier gebracht, und zum Trocknen in eine Kapelle auf warmen Sand gelegt, dessen Temperatur noch weit von der des siedenden Wassers war. Als eben die letzten Antheile der Feuchtigkeit zu entweichen schienen, gerieth das Kupfer plötzlich durchaus in die helleste Glut, so, daſs dadurch das Filtrum und Papier, worauf es lag, in Flammen aufloderten. Nach dem Erkalten schien das Kupfer nichts von seinem metallischen Ansehen verloren zu haben. (Lowiz in Crell's Annalen, 1796, I, p. 241.)

Kupferhydrat, feucht der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, wird allmählig grün. *Proust* fand, daſs diese Veränderung nicht von der Absorbation des Sauerstoffs, sondern von der Verbindung des schwarzen Kupferoxyds mit Kohlensäure herrühre. (Thomsons System der Chemie, I, p. 171—172.)

Kohlensaures Kupfer, durch kohlensaure Alkalien aus Kupfervitriolauflösung gefällt, wird an der Luft schön grün. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* VI, p. 271—272.

Eine galvanische Batterie wurde in folgender Ordnung aufgerichtet: Kupfer, feuchter Leiter, Kohle, feuchter Leiter, Kupfer, feuchter Leiter, Kohle u. s. f. und die Batterie mit den empfindlichen Theilen des Gesichts geschlossen; man empfand kaum einen merklichen Reiz; es liessen sich auch keine Funken erregen; eben so wenig äusserte sich bei der Verbindung des Wasserzersetzungsapparates eine Gasentwicklung. — Diese Versuche wurden im kaiserlichen Artillerielaboratorium zu Wien in Gegenwart von *Scherer* und mehreren dasigen Naturforschern von den Herrn v. *Tihavsky*, *Leyteny* und *Hellwig* angestellt. (Scherer's Journal T. VII, p. 621—622.)

1) Die Kohlenplatten, welche zu diesen Versuchen dienten, waren folgendermaſsen bereitet worden: Die gewöhnliche Holzkohle wurde gepulvert, mit gekochtem Stärkmehl zu einem Teige angemacht, und damit Platten von 9 Zoll 9 1/2 Linien im Durchmesser, und 5 1/2 Linien Dicke in eigene Formen geschlagen, und gut gebrannt. (A. a. O. p. 618.)

IX. A R S E N I K. 1)

Synonymen.

Regulus arsenici, 2) *Arsenicum regulinum*, *Regule d'arsenic*. Chemisches Zeichen nach *Bergmann*: ∞; nach *Adet* und *Hassenfratz*: (As).

1) *Im gemeinen Leben heifst* Arsenik *das weifse Oxyd des Arseniks. Hier aber wird mit diesem Namen immer das* Metall *selbst, und jenes Oxyd mit dem Namen* weifser Arsenik *bezeichnet.*

2) *Seitdem die Menschen Erze graben, mufste ihnen die Flüchtigkeit, der eigenthümliche Geruch und die schädliche Wirkung des Arseniks auffallen. Uebrigens wurde der Arsenik erst in dem 7ten Decennium des 18ten Jahrhunderts als Metall anerkannt, ohngeachtet* Parracelsus *schon berichtet hatte, dafs man diese Substanz weifs und metallisch erhalten könne, und* Schröder *schon* 1649 *eines aus dem Auripigment und dem gewöhnlichen Arsenik geschiedenen Metalls erwähnte; der Name Arsenik wurde nemlich lange Zeit dem Arsenikoxyde gegeben. Das Wort Arsenik* (αρρενικον) *kommt zuerst in den Werken des* Dioscorides *und einiger andern Schriftsteller vor, die zu Anfang der christlichen Zeitrechnung schrieben. Er bezeichnet dieselbe Substanz, welche* Aristoteles σανδαραχη, *und sein Schüler* Theophrast αρρενικον *genannt hat, nemlich ein rothes aus Arsenik und Schwefel bestehendes Fossil, welches die Alten zur Mahlerei und in der Arzneikunde brauchten.* Plinius *scheint einen Unterschied zwischen Sandarach und Arsenik zu machen.* (Hist. Nat. Lib. XXXIV, C. 18.) *Das Arsenikoxyd, auch den gelben Arsenikschwefel kannten die Alten ebenfalls schon, und zwar unter dem Namen Arsenik, Auripigment.* Theophrast *hatte dieselben schon unter den metallischen Fossilien aufgeführt. Des weifsen Arsenikoxyds, oder derjenigen Substanz, welche unter dem Namen des Arseniks im Handel vorkommt, erwähnt* Avicenna *im eilften Jahrhundert.* Brandt *und* Macquer *(ersterer* 1733, *letzterer* 1746) *zeigten bestimmt, dafs der Arsenik ein wirkliches Metall sei, welches sehr charakteristische Eigenschaften besitze.* Monnet *bestätigte diese Behauptungen durch mehrere Thatsachen, in seiner Dissertation, welche* 1773 *von der Berliner Akade-*

Aeussere Charaktere des Arseniks.

Der Arsenikkönig erscheint in kleinen metallisch glänzenden, schwärzlich grauen Blättchen. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 64.) — Nach *Cartheuser* (dessen mineralog. Abhandl. II, p. 107) besitzt er eine glänzende Bleifarbe; auch nach *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke, II, p. 320) ist er bleifarbig. Nach *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 280) hat der Arsenik eine bläulichweifse Farbe, welche der des Stahls nicht unähnlich ist, und ziemlich viel Glanz. — *Brisson* (über die spec. Gew. der Körper, p. 47) nennt den Arsenik ein schneeweifslichtes Halbmetall. — Nach *Fourcroy* (a. oben a. O.) soll er auf seiner Oberfläche oft Regenbogenfarben zeigen. Nach *Bourguet* (dessen chem. Handwörterb. I, p. 86) ist die Farbe des Arsenikkönigs auf frischem Bruche eine Mittelfarbe zwischen Zinnweifs und Bleigrau.

Brandt's Arsenikkönig 1) sah oben weifs aus, und hatte fast eine Silberfarbe und Glanz; unten aber sah er, besonders an der Oberfläche, wie Messing oder Gold aus. (Crell's chem. Archiv, I, p. 278.)

Der sogenannte Scherbencobald (*Cobald testacé*) ist ein reiner gediegener Arsenikkönig, in kleine Blättchen oder Schuppen von metallischer, dunkler und schwärzlichter Gestalt geordnet. Mann nennt ihn im gemeinen Leben auch Fliegenstein 2) (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 375.) — *Leonhardi* (a. a. O.) behauptet, ganz von allem Eisen rein sei dieser Fliegenstein nicht anzutreffen.

Nach *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke, II, p. 320) ist die äussere Gestalt des regulinischen Arseniks öfters unbestimmt, mürbe und gepülvert, zuweilen auch blättrigt oder glimmerartig. — Er läfst sich poliren.

wie den Preis erhielt. 1777 *stellte* Bergmann *in einer Dissertation einen grofsen Theil der Eigenschaften dieses Metalls sowohl in regulinischen, als oxydirten und vererzten Zustand zusammen. Den Bemühungen dieser Naturforscher, so wie denen von* Scheele, *verdanken wir das meiste, was wir von diesem Gegenstande wissen. Die auf die Eigenschaften dieses Metalls sich beziehenden Thatsachen wurden durch die pneumatische Lehre classificirt und noch mehr ins Licht gesetzt.* (Fourcroy's Syst. des connoiss. chim. V, p. 63—64; *Thomson's System der Chemie, I, p.* 279 *bis* 280.)

1) Er wurde durch Erhitzung gleicher wohl zusammen geriebener Theile von weifsen Arsenik, reinem fixen Alkali und flüchtigem Salmiaksalze in verschlossenen Gefäfsen erhalten. A. a. O.

2) *Man nennt ihn so, weil er, mit Milch übergossen, die Fliegen tödtet. A. a. O.*

Nach *Brisson* (a. oben a. O. p. 18) ist der nachgemachte Arsenik sehr oft voller Blasen und Höhlungen.

In Rücksicht auf Metallglanz läfst *Fourcroy* (a. a. O. p. 14—15) den Arsenik unmittelbar auf das Blei folgen, und dem Kobalt voran gehen.

Auf seinem frischen Bruche ist der Arsenik lebhaft glänzend. (Fourcroy a oben a. O.)

Nach *Cavallo* (über Luft, p. 97) ist dieser Bruch blättrigt; *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke, II, p. 320) sagt: auf dem frischen Bruche des Arseniks sehe man kleine Körner.

Kalter Arsenik hat weder merklichen Geruch noch Geschmack; übrigens hinterläfst er doch auf den Fingern einigen metallischen Geruch, und gibt im Munde einen eigenthümlichen herben sehr unangenehmen Geschmack. (Fourcroy a. oben a. O.)

Nach *Bergmann* (a. oben a. O. p. 321) scheint der Arsenik das Kupfer an Härte zu übertreffen; *Morveau* weifst ihm in dieser Hinsicht die letzte Stelle unter den Metallen an. (Fourcroy a. oben a. O.)

Bergmann (a. oben a. O.) behauptet, der Arsenik sei an Sprödigkeit dem Antimonium gleich; auch nach *Fourcroy* (a. a. O.) ist er äusserst brüchig, und wird schon durch die geringste Gewalt in kleine Stücke zertrümmert, läfst sich leicht zu Pulver stofsen, und auf diese Art in einen sehr feinen Staub verwandeln, welcher durch die feinsten seidenen Siebe dringt. — Arsenik ist unter allen Metallen das sprödeste. (Fourcroy a. a. O. p. 18—19.)

Nach *Brisson* (a. oben a. O. p. 48) beträgt das absolute Gewicht eines Cubikz. von natürlichem Arsenikkönig 3 Unzen 5 Drachmen 64 Gran.

Nach *Brandt*, *Musschenbroek* und *Rinmann* ist die spec. Schwere des Arseniks = 8,308; (Gesch. des Eisens, I, p. 71; Gellert's Metallurgie, I, p. 239; Crell's Archiv, I, p. 279) nach *Bergmann* = 8,310; (a. oben a. O. p. 321) nach *Fourcroy* (a. a. O. p. 16) = 5,763; die des natürlichen Arsenikkönigs nach *Brisson* = 5,7633; die des gemachten Arseniks nach *Musschenbroek* = 3,694; des schwarzen gemachten glimmerartig aussehenden Arseniks nach *Gellert* = 3.863. (Dessen Metallurgie, I, p. 239.)

Stark geriebener Arsenikkönig verbreitet einen schwachen knoblauchartigen Geruch. (Bourguet's chem. Handwörterb. I, p. 86.) 1)

1) Die verschiedenen Gewinnungsarten des Arsenikmetalls sind theils in den Noten bei den äussern Charaktheren des Arsenikmetalls, theils in dem Texte unter dem Artikel: Arsenikoxyd, Kohle und Wärme angegeben. Es wäre also blofse Wiedetholung, dieselben hier nochmals anzuführeen.

Arsenik und Wärme.

Die Expansibilität des Arseniks durch Wärme ist noch nicht bestimmt; (Fourcroy's *Syst. des connoissances chim.* V, p. 64) eben so wenig, als die Leitungsfähigkeit desselben für Wärme. (A. a. O.)

Auch die Schmelzbarkeit dieses Metalls ist nach *Fourcroy* (a. a. O.) nicht bekannt, weil es sich verflüchtigt, ehe es geschmolzen werden kann. Es sublimirt sich, wenn es in verschlossenen Gefässen einer Hitze von 540° ausgesetzt wird. (Thomsons System der Chemie, I, p. 281.) Wenn man es langsam sublimirt, so crystallisirt es sich in regelmäfsigen Tetraedern, zuweilen in Octaedern; (Fourcroy a. a. O.) auch wohl in vierseitigen Prismen; (Hildebrandt's Encyclop. I, p. 930) das Tetraeder ist nach *Hauy* die Gestalt seiner integrirenden Theile. (Thomsons System der Chemie, I, p. 281.)

Nach *Justi* (dessen chem. Schriften, II,) ist Arsenik eben so flüchtig, als Quecksilber; nach *Hildebrandt* (a. a. O.) und *Fourcroy* (a. a. O.) ist er das flüchtigste aller bekannten Metalle.

Nach *Hildebrandt* gibt er schon bei 356° Fahr. sichtbare Nebel. — Nach *Bergmann's* Beobachtungen, der diesen Behauptungen ebenfalls beistimmt, fängt der Arsenik bei 180° des schwed. Thermom. an, in einem offenen Gefässe einen sichtbaren Dampf von sich zu geben. In verschlossenen Gefässen behandelt, behält er seine metallische Natur. (Phys. chem. Werke, II, p. 322.)

Die spec. Wärme des sublimirten Arseniks ist nach *Gadolin* und *Maeonius* = 0,084. (Crell's Annalen, 1787, I, p. 473.)

Nach *Rinmann* (Gesch. des Eisens, I, p. 275) erfordert der Arsenikkönig zum Schmelzen den ersten Glühegrad des Eisens.

Arsenik und Elektricität.

Noch ist die Leitungsfähigkeit des Arseniks für Elektricität nicht bestimmt. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* T. V, p. 64.)

Nach *Ritters* Versuchen behauptet der Arsenik in der elektrischen Spannungsreihe der Metalle seine Stelle unmittelbar nach dem Kobalt und vor dem Kupfer. 1) (Gilbert's Annalen, T. XVI, p. 299.)

2) *Ritter's Methode, um dieses zu bestimmen, s. in den Noten bei Platina und Elektricität.*

Arsenik und Magnetismus.

Dem Arsenikkönige fehlt die Magnetstrebung völlig. (Brugmann über die Verwandtsch. des Magnets, p. 164; Brandt in Crell's chem. Archiv, II, p. 303.)

Arsenik und Lebensluft.

In der von *Fischer* aufgeführten Affinitätscolumne der Lebensluft nimmt der Arsenik seine Stelle unmittelbar nach dem Spiesglanz und vor dem Quecksilber ein; (physik. Wörterb. III, p. 557) in der von *Thomson* aufgestellten unmittelbar nach dem Nickel und vor dem Chromium. (Dessen System der Chemie, I, p. 29.)

Wenn man in einem mit Lebensluft gefüllten Gefässe Arsenikkönig sublimirt, so erhält man reine Arseniksäure. 1) (Scheele in Crell's Annalen, 1796, I, p. 526.)

Arsenikoxyd.

Synonymen: *Arsenicum, Arsenicosum, Ahusal,* 2) nach *Rulandus* und *Johnson*; — *Alkantum; Arsenic blanc ou chaux d'Arse-*

1) *Die Arseniksäure wurde im Jahr* 1775 *von* Scheele *entdeckt, und hiedurch* Bechers *und* Kunkels *Ideen bestätigt, welche das weiſse Arsenikoxyd für ein congulirtes Scheidwasser gehalten hatten.* — Scheele *machte diese Entdeckung, als er Salpetersäure über eine salzsaure Auflösung der unvollkommenen Arseniksäure destillirte. Er war der erste, welcher die merkwürdigen Eigenschaften dieser Säure beschrieb.* (*Fourcroy's Syst. V*, p. 64, 80—81.) *Er erhielt diese Säure auch, als er unvollkommene Arseniksäure mit oxydirter Salzsäure behandelte.* (*A. a. O.*)

2) *Libavius in Comment. Alchem.* meint, der Arsenik bestehe aus einer sulphurischen Fettigkeit, wenigem Quecksilber und Salzgeist; *Sperling in Diſs. de arsenico* setzt ihn aus einem mineralischen fressenden Salz, einem brennenden Schwefel und Quecksilber zusammen. *Lemmery* läſst ihn aus Schwefel und einem caustischen Salze werden. (Junker's Chemie, II, p. 550.) *Becher* in *s. physica subterranea* beschreibt den Arsenik als eine Substanz, die aus der im Küchensalz befindlichen Schwefelerde, und aus einem mit ihr verbundenen Metalle bestehe. Er nennt ihn auch ein geronnenes Scheidwasser; das Quecksilber nennt er einen flüssigen Arsenik, und betrachtet das Quecksilber und die Halbmetalle als künstliche Arsenikarten.

oxyde d'arsenic; — *Acide arsenieux* 1) nach Fourcroy; weifser Arsenik. 2)

Der Arsenikkalk bildet einen festen weifsen Körper, welcher gemeiniglich weifser Arsenik, auch schlechtweg Arsenik heifst. (Hildebrandt's Encyclop. I, p. 980.) Er findet sich auch in der Natur in der Form eines Staubes, oder von Efflorescenzen, oder von weifsen schichtenartig gelagerten, zuweilen durchscheinenden Massen. (Fourcroy's *Syst.* V, p. 66.) Auch kommt er als weifser Anflug in den hohlen Klüften der Kobaltgruben vor, und, wie einige behaupten wollen, auch in weifsen halb durchsichtigen Crystallen angeschossen. (Scopolis Metallurgie, p. 52—53.) — Auf der Zunge erregt er einen Eindruck von Schärfe und Wärme, welcher ein unwillkührliches Ausspucken bewirkt. (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 346.) *Leonhardi* (a. a. O.) bemerkt, man schreibe dem weifsen Arsenik billig einen scharfen süfslichten langsam entstehenden Geschmack zu. Nach *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 282) ist der Geschmack des Arsenikoxyds anfänglich scharf und herbe, und zuletzt bleibht ein süfslicher Nachgeschmack zurück. — *Bayen* (dessen *Opuscules chim.* I, p. 321) bemerkt, wenn man etwas Arsenik auf die Zungenspitze lege, so empfinde man nichts; aber bald fühle man auf der Zungenwurzel eine sehr unangenehme Schärfe, auf welche eine vermehrte Speichelsecretion folge. — Sowohl innerlich als äusserlich angewandt, wirkt er zerstörend auf den Organismus, und bringt die schrecklichsten und heftigsten Wirkungen eines fressenden Giftes hervor. (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 346.) Er ist das fürchterlichste unter allen bekannten Giften. (Fourcroy's *Syst. des connoiss. chim.* p. 77.)

Das absolute Gewicht eines Cubikz. von natürlichem crystallisirtem Arsenikkalk (*chaux arsenic naturelle et crystallisée*) fand *Brisson* = 1 Unze 4 Dr. 61 Gr. (Dessen Werk über die spec. Gew. der Körper, p. 48—49.)

Das von *Brisson* untersuchte Stück sah bläulich aus, und war aus lauter kleinen dünnen Fäden zusammen gesetzt, welche durch einen gemeinschaftlichen Punkt giengen, und deren Richtungen divergirten. Dieses Zusammentreffen der Fäden in einen Punkt bildete eine Art von Warzen. (A. a. O.)

Die

1) Der weifse Arsenik wird in den Künsten ziemlich häufig gebraucht, man wendet ihn in vielen Fällen an, wo er sich reducirt, und als Metall wirkt. (Fourcroy's Syst V, p. 75)

2) Das weifse Arsenikoxyd kommt hin und wieder in der Natur vor, aber keineswegs in so grofser Menge, dafs man einen Gebrauch davon machen könnte. Der Chemiker bereitet es selten, weil es als Kunstprodukt in grofser Menge bei dem Rösten der Kobalterze erhalten wird. (Wolf's Anmerk. zu seiner Uebersetzung von Thomson's System der Chemie, I, p. 282.)

Die spec. Schwere des weifsen Arseniks ist nach *Bergmann* (dessen phys. chem. Werke, II, p. 303) = 4,0000; A. a. O. (p. 330) gibt er sie zu 3706 an; eben so *Brandt*; (Crell's Archiv, I, p. 279) *Fourcroy* (dessen Syst. V, p. 77) setzt sie zwischen 4000 und 5000.

Die des natürlichen crystallisirten Arseniks ist nach *Brisson* (A. oben a. O.) = 24,775.

Cartheuser (dessen mineralog. Abhandl. II, p. 114) erhielt einst den weifsen Arsenik 1) in der Form von länglichten, prismatischen, vierseitigen, an beiden Enden abgestumpften Crystallen, welche einem Sedlitzer oder Seidschützer Bittersalz ähnlich sahen, nur dafs sie weniger platt waren.

Nach *Richter* (chem. Gegenstände, X, p. 140) bedürfen 1000 Theile Arsenikkönig 151,2 Theile Lebensluft, um als weifser Arsenik zu erscheinen.

Nach *Proust* besteht der weifse Arsenik aus 75,2 Arsenik, und 24,8 Sauerstoff. Dasselbe Verhältnifs der Bestandtheile fand *Rose*. (Thomson's Syst. der Chemie, I, p. 282—283.)

Fourcroy, der den weifsen Arsenik für eine unvollkommmene Säure erklärt, erkennt kein anderes Arsenikoxyd an, als das schwarze. (dessen Syst. V, p. 76.)

Wenn der weifse Arsenik noch mehr Sauerstoff aufnimmt 2) so geht er in Arseniksäure über. 3) (Hildebrandt's Encycl. I, p. 982.) — Synonymen der Arseniksäure sind: *Acide arsenical*, *Acide arsenique*, *Arsenicicum*, *Acidum arsenicicum*. (*Enciclop. méthod. Chim.* I, p. 660; Fourcroy's Syst. V, p. 80; Hildebrandt a. a. O.)

Die trockene Arseniksäure ist weifs; nach *Bergmann*, *Scheele* und *Richter*; (Macquer's chem. Wörterb. I, p. 395; Scherer's Journal,

1) Beim Fällen der Auflösung des Operments in Scheidewasser durch Pottaschenauflösung.

2) Zur Bereitung der Arseniksäure gibt Scheele folgende Vorschrift: Man löse 3 Theile weifses Arsenikoxyd in 7 Theilen Salzsäure auf, setze zur Auflösung 5 Theile Salpetersäure, bringe die Mischung in eine Retorte, und destillire so lange, bis alle Flüfsigkeit übergegangen ist. Die trockne Masse wird bis zum Rothglühen erhitzt, worauf man sie erkalten läfst. Sie ist trockne Arseniksäure. Buchholz hält folgende Vorschrift für die zweckmäfsigste zur Bereitung der Arseniksäure. Man macht eine Mischung aus 2 Theilen Salzsäure von 1,200 spec. Schwere 8 Theilen weifsen Arsenikoxyds und 24 Theilen Salpetersäure von 1,25 spec. Schwere. Diese Mischung wird in einem Schmelztiegel bis zur Trockne verdunstet, und die trockne Masse bis zum schwachen Rothglühen erhitzt. (Allgem. Journal der Chemie, IX, 397 ff.; Thomsons Syst. der Chemie, I, 283.)

3) Die Arseniksäure für sich, unmittelbar, wird bis jetzt in den Künsten noch nicht angewandt. In der Chemie wird sie blos zu Versuchen und Demonstrationen bereitet. (Fourcroy's Syst. V. p. 86)

IX, p, 412 ihre spec. Schwere = 3,391. (Bergmann in Macquer's Wörterb. I, p. 295; Fourcroy's Syst. V, p. 81.)

Ein Cubikz. der von *Pelletier* und *Darcet* bereiteten Arseniksäure wog 1 Unze 1 Dr. 51 Gr. Das spec. Gewicht derselben betrug 18,731. (Brisson a. oben a. O. p. 276.)

Nach *Fourcroy* (a. oben a. O. p. 81) hat die Arseniksäure einen entsetzlich herben und caustischen metallischen Geschmack. — Nach *Scheele* (dessen phys. chem. Werke, II, p. 104) soll die geglühte Arseniksäure keinen Geschmack haben; nach *Richter* ist sie im trocknen geglühten Zustande fast völlig geschmacklos. (Scherer's Journal, IX, p. 412.)

In dem thierischen Körper wirkt sie als das stärkste Gift. (A. a. O.)

Nach *Wiegleb* nimmt weifser Arsenik, wenn er in Arseniksäure verwandelt wird, um 12½ P. C. zu. (Hildebrandt a. oben a. O. p. 982—983.)

Nach *Richter* (a. oben a. O.) bedürfen 1000 Theile Arsenikkönig 349,6 Theile Sauerstoff, um als Arseniksäure zu erscheinen. — Nach *Buchholz* (Scherer's Journal, IX, p. 413) enthält die Arseniksäure in 100 Theilen 14½ P. C. Sauerstoff mehr, als das Arsenikoxyd, oder 100 Theile Arsenikoxyd nehmen beinahe noch 17 P. C. Sauerstoff mehr auf. — A. a. O. (p. 405) setzt er diese Gewichtszunahme auf 16⅔ P. C. Sauerstoff.

Proust fand in 100 Theilen Arseniksäure 65,4 Arsenik und 34,6 Sauerstoff. (Thomsons System der Chemie, I, p. 284.)

Auch *Rose* fand das Verhältnifs der Bestandtheile in der Arseniksäure mit *Proust's* Angabe übereinstimmend. (A. a. O.)

Arseniksäure crystallisirt sich nicht. (Fourcroy's Syst. VI, p. 81.)

Richter glaubt noch einen dritten mittlern Grad der Oxydation bei dem Arsenik annehmen zu müssen. Wenn er geglühte Arseniksäure in Wasser auflöste, so bemerkte er, dafs sich ein weifses lockeres Pulver abschied, welches sich in seinen Eigenschaften dem weifsen Arsenikoxyde näherte, doch nicht ganz so flüchtig, wie dieses war. (Wolf's Anmerk. zu Thomsons Syst. der Chemie. I, p. 284.)

Arsenikkalk und Licht.

Nach *de la Metherie* (über reine Luft, T. II, p. 545) wird der Arsenikkalk zum Theil oder ganz durch das Sonnenlicht reducirt.

Arsenikkalk und Wärme.

Die spec. Wärme des weifsen Arsenikkalks ist nach *Gadolin* und *Maconius* 0,126. (Crell's Annalen, 1787, I, p. 473.)

Der weifse Arsenikkalk, allein in offenes Feuer gebracht, wird in einen weifsen fast wie Knoblauch riechenden Dampf aufgelöst, und geht ohne einige Entzündung und Rückstand gänzlich davon. (Junker in s. Chemie, II, 544.)

Der erwähnte Dampf ist äusserst dicht, der äusserst stinkende knoblauchartige Geruch desselben verbreitet sich durch das ganze Zimmer, wo der Versuch angestellt wird; eine über diesen Dampf gehaltene Eisenplatte wird mit dichten weifsen Blumen überzogen. (Friederich Hoffmans *Observat. phys. chem.* p. 241.)

Diese Fähigkeit des Arseniks, sich im Feuer gänzlich zu verflüchtigen, ohne den geringsten Rückstand zu hinterlassen, — und vorzüglich der Knoblauchsgeruch, welchen er unter diesen Umständen äussert, sind die allgemein anerkannten charakteristischen Kennzeichen dieses Metalls. —

Nach *Gellert* (dessen Metallurgie, II, p. 156) ist der Arsenikkalk etwas feuerbeständiger, als der Schwefel.

Nach *Scheele* (dessen phys. chem. Werke, II, p. 204) verfliegt reiner weifser Arsenik auf einen glühenden Stein gelegt völlig ohne einen Rückstand zu lassen.

Nach *Wenzels* Versuchen (Lehre von der Verwandtsch. der Körper, p. 256) war, um den weifsen Arsenik zu verflüchtigen, ein starkes über eine Stunde anhaltendes Glühfeuer erforderlich.

Nach *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 282) verflüchtigt sich das weifse Arsenikoxyd bei einer Temperatur von 283°. —

Ohne Zusatz in einen glühenden Schmelztigel getragen, soll es nach *Pörners* Behauptung den Augenblick in weifsen Dämpfen verfliegen. (Macquer's Wörterb. I, p. 349.)

Lehmann (Gesch. des Farbenkobalts II, p. 11) sagt, wenn man erhitzten Arsenik abkühle, so erscheine er in der Form von kleinen weifsen Crystallen.

Nach *Fourcroy* (Syst. V, p. 71) sublimirt sich weifser Arsenik, wenn man ihn in verschlossenen Gefässen langsam erhitzt, in regelmäfsigen tetraedrischen Crystallen, welche durchsichtig sind, wie Glas, und oft abgestumpfte Winkel haben. In den Schornsteinen der Oefen, wo man Kobalterze behandelt, bildet er dichte halbdurchscheinende Lagen von Staub und kleinen Nadeln, welshe man ehmals Arsenikblumen *Fleurs d'arsenic*, *Flores arsenici* nannte.

Diese Arsenikblumen kommen auch unter dem Namen Arsenikalmehl, Giftmehl vor. — Beim heftigen Feuer im verschlossenen Tigel geschmolzen, geben sie eine schwere, harte, weifse, glasartige, dichte Masse, den weifsen

crystallinischen Arsenik, das stärkste unter allen bekannten Giften. (Friederich Hoffmann's *Observat. phys. chem.* p. 240.)

Nach *de la Metherie* (über reine Luft, II, p. 379) gibt der Arsenikkalk in einem heftigen Feuer ein gelbliches Glas; nach *Sage* (Pfingsten's Farbenmaterialien, p. 204. Tab.) ein citronenfarbiges.

Arsenik in einem bedeckten Gefäfse dem Sublimationsfeuer ausgesetzt, fängt an dem Theile des Gefäfses, der von dem lange fortgesetzten Feuer heifs geworden ist, an, sich in einen schweren dichten Sublimat zu vereinigen. Bei starkem Feuer wird dieser Sublimat nicht flüssig, sondern vielmehr ein zäher teigartiger Körper, der bei verstärktem Feuer endlich in Rauch übergeht, welcher, wenn er keinen Ausgang findet, die Gefäfse sprengt. (Cramer's *Elem. art. docim.* II, p. 273.)

Bergmann behauptet, weifser Arsenik erfordere zum Schmelzen wenigstens eine Wärme von 195°; in einem verschlossenen Gefäfse einem starken Feuer ausgesetzt, werde er zu einem durchsichtigen Glase; dessen specifische Schwere ohngefähr 5000 betrage. (Phys. chem. Werke, II, p. 330.)

Arseniksäure und Wärme.

In mäfsigem Glühfeuer ist die Arseniksäure feuerbeständig, fliefst klar und durchsichtig, bei welchem Feuersgrade sie nach und nach wieder, unter Schäumen in Arsenikoxyd verwandelt, und in Dämpfen verflüchtigt wird. (Buchholz in Scherer's Journal, IX, p. 412.)

Wenn eine Unze trockene Arseniksäure vor sich aus einer kleinen gläsernen Retorte mit solcher Hitze getrieben wird, dafs sie helle glüht, so fliefst sie klar, und bleibt in der Kälte milchigt; verstärkt man aber die Hitze so sehr, dafs die Retorte anfängt zu schmelzen, so fängt die Säure an zu sieden, und es steigt ein wenig Arsenik in den Hals. Als mit dieser Hitze eine Stunde hindurch angehalten wurde, schmolz ein kleines Loch in die Retorte, durch welches die Säure ins Feuer flofs; nach dem Erkalten war die Säure bis gegen den Retortenhals hinauf gestiegen. — Eine Unze trockener Arseniksäure in einem verdeckten Tiegel bei starker Hitze geschmolzen, geräth in starkes Sieden, und verraucht in einer Viertelstunde; setzt man den Tiegel, während die Säure dampft, unter eine Glasglocke, so wird solche inwendig mit weifsem Arsenik überzogen. Bei diesem Prozesse wird die Tiegelmasse von der Arseniksäure angegriffen. (Scheele in Crell's neuen Entdeck. II, p. 130.)

Auch nach *Berthollet* wird Arseniksäure, wenn man sie in einer Luftgeräthschaft in starke Hitze bringt, wieder zu Arsenikkalk, und es geht viele dephlogistisirte Luft über. (Crell's Annalen, 1789, I, p. 339.)

Nach *Richter* erscheint getrocknete Arseniksäure, bei verstärktem Feuer durch und durch geglüht, nach dem Erkalten in festen zusammen geflossenen Stücken. (Göttlings Taschenb. 1793, p. 33.)

Eine halbe Unze Arseniksäure wurde so stark geglüht, daſs die Masse an den Seiten des Schmelztiegels zu fliessen anfieng, und sich häufige Dämpfe des Arsenikoxyds entwickelten. Aus der rückständigen Masse liessen sich 4 Grane Arsenikoxyd ausscheiden. Bei fortgesetzter Analyse sonderte sich nur eine Spur von Arsenikoxyd ab. (Buchholz in Scherer's Journ. IX, p. 470.)

Eine halbe Unze Arseniksäure wurde so stark erhitzt, daſs sie zum völligen Fluſs kam. Sobald sie den Hitzegrad des Schmelzens erreicht hatte, erzeugten sich arsenikalische Dämpfe, die immer mehr zunahmen, je mehr die Masse zusammen schmolz, wobei sie sehr schäumte Sie hatte den Schmelztiegel merklich angegriffen. Aus der rückständigen mit der Tiegelsubstanz zusammen geflossenen Masse liessen sich gegen 10 Grane Arsenikoxyd ausscheiden. (Buchholz a. a. O.)

Die Arseniksäure verwandelt den Arsenikkönig bei gelinder Wärme in weiſsen Arsenik. (Wenzel's Lehre von d. Verwandtsch. der Körper, p. 270.)

Im Feuer fliessende Arseniksäure mit Arsenikmetall berührt, bringt eine Entzündung zuwege; (Wenzel a. a. O.; Scheele in Crell's neuen Entdeckungen, III, p. 157) und es steigt Arsenik auf. (Scheele a. a. O.)

Ein Theil Arsenikkönig wurde mit 2 Theilen trockener Arseniksäure destillirt; das Metall stieg im Halse auf, und die Säure kam zum Fliessen. (Scheele a. a. O.)

Das Licht begünstigt die Entsäurung der Arseniksäure; vorzüglich findet dieses statt, wenn man diese Säure in einem durchsichtigen Gefäſse erhitzt. (Fourcroy's Syst. V, p. 81.) 1)

Arsenikkalk und Lebensluft.

Thomson (dessen System der Chem. I, p. 29) weiſst den Arsenikoxyden in der Affinitätscolumne der Lebensluft ihre Stelle unmittelbar nach dem Silber und vor dem Salpetergas an.

Treibt man in einem mit Lebensluft gefüllten Gefäſse weiſsen Arsenikkalk im Feuer auf, so erhält man reine Arseniksäure. (Scheele in Crell's Annal. 1796, I, p. 526.)

1) Gilbert (de Magnete, I. 2. C. 2) *will den Arsenik elektrisch gefunden haben, welches Arsenikerz er aber hierunter verstand, ist nicht angegeben.* (Mémoires de l'Acad. royale des sciences, 1783, *p.* 24.)

Arsenik und brennbare Luft.

Arsenik ist in der brennbaren Luft auflöslich, und ertheilt derselben einen stinkenden Geruch und giftige Eigenschaften. (Fourcroy's Syst. V, p. 69.) — Der Geruch des arsenikhaltigen Wasserstoffgases 1) läfst sich mit dem des Phosphors verwechseln. (Van Marum in Scherer's Journal, III, p. 731.) *Trommsdorf* 2) schreibt diesem Gase einen stinkenden knoblauchartigen Geruch zu. Er nennt dasselbe Arsenikwasserstoffgas (*Gaz hydrogène arsenié.*) (Trommsdorf's Tabelle über die Gasarten.)

Nach *Fontana* liefs sich Arsenikluft eben so stark zusammendrücken, als gemeine Luft. (Crell's Annalen, 1784, I, p. 239—240.)

Arsenikwasserstoffgas ist ein bei allen Graden des Drucks und der Temperatur der Atmosphäre permanent elastisches Fluidum; jedoch gelang es *Strohmeyer* im Winter von 1804 auf 1805 dasselbe in einer Mischung von salzsaurem Kalk und Schnee, worinn Quecksilber in einigen Minuten erstarrte, zum Theil in ein tropfbares Fluidum zu condensiren. (A. a. O. p. 1762.)

Nach *Strohmeyer* (Göttinger gel. Anz. 1805, p. 1762) ist der Geruch des Arsenikwasserstoffgases fetide und eckelerregend, aber nicht knoblauchartig. Thiere starben darinn sehr schnell, so, dafs man sie nie lebend wieder heraus ziehen konnte. 3) — Nach *Trommsdorf* (a. a. O. p. 20.) ist das spec. Gewicht des Arsenikwasserstoffgases bei 28″ Barometerhöhe und + 10° R., wenn das Gewicht der atmosphärischen Luft = 1,0000 gesetzt wird, = 0,5293; oder ein Cubikz. (altfranzösisch) wiegt 0,2435 franz. Gran, oder ein Cubikz. rheinl. 0,1869 Gran deutsches Medicinalgewicht. Bei einigen Versuchen hat *Trommsdorf* das spec. Gewicht dieses Gases auch wohl um eine unbedeutende Verschiedenheit gröfser, nie aber geringer gefunden. — *Strohmeyer*

1) Man erhält dieses Gas, wenn man Zinkfeile in Arseniksäure auflöst, oder ein Gemenge aus einem Theile weifsen Arsenikkalks und 4 Theilen Zink mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure übergiefst. (Trommsdorf's Tabelle über die Gasarten.)

2) *Dieses schon von* Scheele (*dessen phys. chem. Schriften, II, p.* 136) *entdeckte Gas hat* Trommsdorf *genauer untersucht, und seine Verhältnisse bestimmt. (A. a. O.) Unmittelbar nach* Scheele, *war* Proust *der erste, welcher dieser Gasart wieder erwähnte, ohne übrigens die Kenntnifs derselben bedeutend zu erweitern. (Trommsdorf's Journal der Pharmacie, T. XII, St. 1. p. 15 — 16.) In den neuesten Zeiten wurde dieselbe auch von* Strohmeyer *in Göttingen sehr genau untersucht. Göttingische gel. Anzeigen*, 1805.

3) *Humboldt* (über unterirrdische Gasarten, p. 187) bemerkt, die Auflösbarkeit des Arsenikkalks in Wasserstoffgas erkläre sehr schön die tödtenden Wirkungen gewisser nicht schlagender Wetter, und stimme damit, dafs sich dieses schädliche Gas oft auf Arsenikgängen finde, gut zusammen.

(a. a. O. p. 1765) fand, daſs ein Cubikz. dieses Gases, welches bei einer mittlern Temperatur der Atmosphäre vollkommen gesättigt war, 10,6 Milligrammes oder ⅕ Gran Arsenik enthalte, und 0,219 Milligr. Wasserstoffgas. 1) — Nach *Trommsdorf* (Journal der Pharmacie, T. XII, St. 1, p. 19) ist Arsenikwasserstoffgas weder in einer niedern Temperatur noch durch Compression zersetzbar. *Pruost* sagt, daſs sich aus diesem Gase nach einiger Zeit etwas Arsenik absetze, welches aber *Trommsdorf* nie bemerkte. —

Die Flamme brennender Körper verlöscht in Arsenikwasserstoffgas. (Tromsdorf a. vorhin a. O. p. 29.)

Priestley brachte Arsenikkalk in einen mit brennbarer Luft gefüllten Cylinder, und erhitzte ihn mit einer starken Glaslinse; er sublimirte sich aber blos, ohne sich zu reduciren. (Dessen Beobacht. über Luft, VI, p. 17.)

Weiſser Arsenikkalk, in brennbarer Luft der Rothglühhitze ausgesetzt, reducirt sich, und es entsteht Wasser. (Fourcroy's Syst. V, p. 77.)

Auch die Arseniksäure wird durch brennbare Luft reducirt; (de la Metherie über reine Luft, T. II, p. 403) und zwar schon durch die bloſse Berührung derselben. (Sennebier's Abhandl. über brennbare Luft, p. 210.)

Mischt man 2 Theile Arsenikwasserstoffgas mit 3 Theilen Sauerstoffgas, so erfolgt eine lebhafte Explosion bei der Annäherung der Flamme, wobei gewöhnlich das Gefäſs zertrümmert wird. Man findet dann keine Spur von metallischem Arsenik, sondern blos arsenigte Säure. Füllt man ein kleines Gazometer mit dieser Mischung an, und läſst das Gas in Seifenwasser aufsteigen, so entzünden sich die Blasen mit einem mäſsigen Knalle und einer weiſsblauen Flamme, welche viel weiſse Dämpfe giebt, die sich wie arsenigte Säure verhalten. — Gleiche Theile Sauerstoffgas und Arsnikwasserstoffgas in Seifenblasen eingeschlossen, und mit einem Lichte entzündet, gaben einen dumpfen Knall, aber eine viel hellere weiſsblaue Flamme, und arsenigte Säure in Dämpfen. — Eine mit Arsenikwasserstoffgas gefüllte Blase, die mit einem Hahn und einem Rohre versehen war, wurde, nachdem der Hahn geöffnet, und das Gas angezündet war, mit dem Rohre in einen groſsen gläsernen Ballon geleitet, und durch allmähliges Zusammendrücken das Gas aus der Blase getrieben und entzündet. Es erschien eine vortreffliche blaue Flamme von ungemeinem Glanze, welche ein vortrefliches Schauspiel gewährte. Hier war die Wassererzeugung viel bedeutender, als bei einem ähnlichen mit Arsenikwasserstoffgas und atmosphärischer Luft angestellten Versuche, auch legte sich mehr arsenigte Säure an, und die Flüssigkeit schmeckte stark sauer. — Ein Gemisch aus zwei Theilen

1) Strohmeyer *fand dieses Verhältniſs, als er Arsenikwasserstoffgas durch Salpetersäure zersetzte.*

Arsenikwasserstoffgas und einem Theil reinen Sauerstoff im Voltaischen Eudiometer verbrannt, hinterliefs einen sehr unbedeutenden gasförmigen Rückstand. (Trommsdorf a. oben a. O, p. 29—31.)

Nach *Strohmeyer's* Versuchen (a. oben a. O. p. 1764) bildetete sich bei der Verbrennung von gleichen Theilen Lebensluft und Arsenikwasserstoffgas blos Wasser und arsenigte Säure; bei der Verbrennung dieses Gases mit ½ oder ⅓ Lebensluft bildete sich ausserdem noch Arsenikkalk, und metallischer Arsenik wurde ausgeschieden. — Mit 5 Theilen Lebensluft detonirt es nicht mehr. Arseniksäure bildete sich in keinem Falle. — Im Voltaischen Eudiometer verbrannt, erforderte ein Cubikz. Arsenikwasserstoffgas, welches bei mittlerer Temperatur der Atmosphäre vollkommen mit Arsenik gesättigt war 0,72 Cubikz. Lebensluft zu seiner völligen Zersetzung.

Reines Wasserstoffgas liefs sich ohne Veränderung mit dem Arsenikwasserstoffgas vermischen. (Trommsdorf a. a. O. p. 21.)

Arsenik und Wasser.

Nach *Bergmann* und *Fourcroy* zersetzt der Arsenik das Wasser nicht; (phys. chem. Werke, II, p. 326; *Syst. des connoiss. chim.* V, p. 71.)

Nach *Bourguet* (chem. Handwörterb. I, p. 88) löst das Wasser eine unbedeutende Menge von Arsenikkönig auf.

In 14000 Granen destillirten Wassers hat *Hahnemann* von frischem glänzendem Arsenikkönig, nachdem er eine halbe Stunde damit gekocht hatte, 12¼ Grane, die bis zum Frierpunkte aufgelöst blieben, und, wenn man noch länger mit dem Kochen anhielt, beinahe noch 3 Mal mehr aufgelöst. Schon durch die Hitze des kochenden Wassers, worin man ihn auflöfst, wird der Arsenik etwas verkalkt; denn, wenn man die Auflösung abdampft, setzt er sich als eine weiche Rinde rings um die Abdampfschale an. (Crell's Annal. 1788, I, p. 182—183.)

Kaltes Wasser nimmt in einer Kanne nicht mehr als einige Grane von weifsem Arsenikkalk auf. (Bergmann a. oben a. O. I, p. 199.)

Cartheusers weifse Arsenikcrystallen (ihre Beschaffenheit und die Art, wie sie erhalten wurden, s. in den Noten bei den äussern Charakteren des Arsenikkalks) liessen sich in kaltem Wasser in kurzer Zeit und in ziemlicher Menge auflösen. (Dessen mineralog. Abhandl. II, p. 114.)

De la Metherie (über reine Luft, II, p. 382) bemerkt, das reine Wasser scheine ohngefähr $\frac{1}{12}$ seines Gewichts Arsenikkalk auflösen zu können; *Justi* (chem. Schriften, II, p. 6) führt an, dafs ein reiner crystallischer Arsenik in 15 Mal so viel reinen Wassers vollkommen auflöslich sei.

Auch

Auch nach *Fourcroy* (Syst. V, p. 78) löst das Wasser den Arsenikkalk ziemlich leicht auf; bei 10° Temperatur werden nur 80 Theile Wasser erfordert, um einen Theil Arsenikkalk aufzulösen; *Bergmann* (a. oben a. O. II, p. 337) sagt: bei 15°; *Morveau* (in der *Encyclop. méthod. Chim.* I, 42) behauptet, bei 12° R.; *Thomson* (dessen System der Chemie, I, p. 282) gibt 60° an. Das heisse Wasser löst mehr davon auf, als das kalte; 15 Theile siedenden Wassers sind hinreichend, um einen Theil davon aufzulösen. (Fourcroy a. a. O.) *Bergmann* behauptet dasselbe; nach *Wenzel* werden nur eilftehalb Theile siedenden Wassers erfordert, um einen Theil Arseniksäure aufzulösen. (*Encyclop. méthod. Chim.* I, p. 42.) Diese Solution ist sehr scharfschmeckend. Durch das Erkalten derselben, aber noch weit besser durch langsames Abrauchen erhält man daraus regelmäfsige Tetraedern. — Schon *Junker* (dessen Chemie, II, p. 550) hatte bemerkt, dafs wenn man in 15 ja wohl 30 Mal so viel Wasser den Arsenik koche, derselbe sich darin auflöse, und beim allmähligen Verfliegen des Wassers wieder in Crystallen anschiesse. — *Brandt* behauptet, das Wasser löse den weifsen Arsenik ganz auf, wenn man 48 Theile gegen einen Theil desselben nehme, und ihn damit überm Feuer sieden lasse. (Crell's chem. Archiv, I, p. 275.)

Nach *Spielmann* löst eine Unze Wasser bis zu ihrer Sättigung bei 50° Fahr. 5 Grane weifsen Arsenik auf.

Wenzel fand, dafs bei der Siedhitze des Wassers 2 Unzen desselben von 91 Granen des weifsen Arseniks gesättigt wurden. (Macquer's chem. Wört. V, p. 150 151.)

Nach *Watson's* Erfahrungen ist die spec. Schwere des mit Arsenik gesättigten Wassers = 1,005. (A. a. O. p. 152.)

Nach *Lehmann* (Geschichte des Farbenkobold, II, p. 59) schlägt sich der Arsenikkalk aus seiner Auflösung in Wasser sehr bald crystallinisch nieder; *Bergmann* (a. oben a. O. II, p. 337.) behauptet, der einmal im Wasser aufgelöste Arsenik bleibe leicht darin aufgelöst; 15 Theile Wasser können in einer mittlern Temperatur einen Theil desselben leicht aufgelöst erhalten.

Wenn man mit einem Weinglase voll reinen destillirten Wassers einige Tropfen Arsenikauflösung in destillirtem Wasser vermischt, so bemerkt man keine Veränderung. (Göttling's Probiercabinet, p. 90.)

Als *Priestley* (Beobacht. über Luft, VI, p. 127) Wasserdünste über eine Menge Arsenik, der in einer heissen irdenen Röhre geschmolzen war, weggehen liefs, so erhielt er aus dieser Substanz eine grofse Menge Luft; $\frac{1}{7}$ derselben war Luftsäure; der Ueberrest entzündete sich aber, und brannte lebhaft; der Geruch derselben konnte vom Geruche des Phosphors nicht unterschieden werden; 20 Unzenmaafse dieser Arsenikluft wogen fünftehalb

Gran weniger, als eine gleiche Menge gemeine Luft; übrigens war dieser Versuch sehr mit Schwierigkeiten verbunden; der Arsenik sublimirte sich, und verstopfte die Röhre.

Nach *Buchholz* ist die Arseniksäure im kalten Wasser schwer auflöslich. (Scherer's Journal, VII, p. 410.)

Zehen Grane Arseniksäure wurden auf das feinste mit 3 Drachmen destillirten Wassers mittlerer Temperatur abgerieben, in einem Gläschen wohl verstöpselt, an einen Ort von gleicher Temperatur hingestellt, und öfters geschüttelt. Nach den ersten 2 Stunden schmeckte und reagirte die Auflösung kaum merklich sauer, und man konnte keine Abnahme der gepülverten Säure bemerken. Nach und nach wurde der saure Geschmack der Flüssigkeit stärker. Nach 18 Stunden hatte sich aber noch nicht alles aufgelöst, welches erst nach Verlauf von 24 Stunden erfolgte. (Buchholz a. a. O. p. 408—409.)

Nach *Fourcroy* (Syst. V, p. 82) bedarf ein Theil Arseniksäure zur vollkommenen Auflösung nur 3 bis 4 Theile Wasser. Die Auflösung ist sehr flüssig.

Nach *Scheele* (Crell's neue Entdeck. III, p. 127) löst sich Arseniksäure beim Kochen in einigen Minuten in 2 Theilen destillirten Wassers auf.

Zwölf Unzen weiſse geglühte Arseniksäure, wurden mit 24 Unzen reinen destillirten Wassers bis zur wasserhellen Auflösung, welche binnen 10 Minuten erfolgte, gekocht. Nach dieser Operation war so viel Wasser verdunstet, daſs dessen Gehalt nur noch ein Drittel der ganzen Masse betrug. Die sehr sauer schmeckende Auflösung hatte fast die Consistenz des sogenannten englischen Vitriolöls. — Etwas von dieser Auflösung wurde so weit abgedampft, daſs noch der vierte Theil Wasser zugegen war. Nach dem Erkalten und einigen Stunden Ruhe hatte die Flüssigkeit noch die Consistenz eines dicken Zuckersafts, ohne trübe oder undurchsichtig zu sein; übrigens war sie heftig sauer. Etwas von der Auflösung des erstern Versuchs wurde so weit abgeraucht, daſs nur noch ein Sechstel Feuchtigkeit dabei war, hatte nach gehöriger Erkaltung die Consistenz des Terbinthins, und war noch immer klar und durchsichtig. Nach 48 Stunden schien die Masse in dem verschlossenen Gefässe eine kleine crystallinische Form anzunehmen. (Buchholz a. oben a. O. p. 409.)

Nach *Fourcroy* (a. oben a. O.) ist die Arseniksäure durch kein Mittel zum Crystallisiren zu bringen, und nimmt, wenn sie abgedampft wird, eine dicke honigartige Consistenz an. — Nach *Morveau* erfordert die Arseniksäure bei 12° R. nur zwei Drittel ihres Gewichts an Wasser zur Auflösung. (*Encycl. méthod. Chim.* I, p. 42.)

Eine concentrirte Auflösung der Arseniksäure wurde in einem porzellanenen Geschirre in einen groſsen, mit Sand gefüllten, sorgfältig bedeckten Schmelztiegel gestellt, und der Schmelztiegel einem solchen Feuer ausgesetzt, daſs

nicht nur der Sand und die Arseniksäure sehr hoch glühten, sondern auch letztere ins Sieden gerieth; sie stiefs dabei eine Menge Arsenikdämpfe aus, die sich an den obern Stellen des Ofens anlegten, und gab eine klar geflossene Masse, welche nach und nach durch öfteres Aufgiefsen von sehr reinem Wasser aufgelöst wurde, da denn ein weifses lockeres Pulver übrig blieb, welches sich im Wasser nicht so leicht auflöste und leicht trocknete. Die gesammelten Abgüsse liefsen durch Eintrocknen und Zerfliefsen noch etwas Arsenik fallen, aber nach fortgesetztem Aussüfsen, Trocknen und Zerfliefsen sonderte sich nichts dergleichen mehr ab; die Flüssigkeit war reine Arseniksäure und 1,3992 specifisch schwer; in 1000 Theilen der Flüssigkeit waren 372,2 Arseniksäure enthalten. (Richter's chem. Gegenst. X, 125—126.)

Beim Digeriren mit vier Theilen Arseniksäure wird der Arsenikkönig mit einem weifsen Pulver überzogen. (Scheele in Crell's neuen Entdeckungen, III, 157.)

Die Eigenschaft der Arseniksäure, beinahe in allen Verhältnissen mit dem Wasser vereinigt zu bleiben, macht die Absonderung des etwa dabei befindlichen Arsenikoxyds sehr bequem. (Bucholz a. oben a. O. p. 408.)

Eine Auflösung von einer halben Unze Arseniksäure wurde zur Trockne abgeraucht, so dafs sich keine Dämpfe von wiedererzeugtem Arsenikoxyd zeigten. Aufgelöst und zur Syrupsconsistenz abgedunstet, sonderte sich nicht eine Spur von Arsenikoxyd ab, auch alsdann nicht, als die Verdünstung noch weiter getrieben wurde; sondern die Auflösung blieb völlig durchsichtig. Zwo Drachmen Arseniksäure, in einer Unze Wasser aufgelöst, wurden mit zehn Granen Arsenikoxyd gekocht. Es lösten sich nur drei Grane von letzterem auf. Nach dem Erkalten der filtrirten, bis zu einer Unze abgedampften Flüssigkeit sonderte sich das aufgelöste Arsenikoxyd bis auf eine unbedeutende Spur wieder ab. (Bucholz a. oben a. O. p. 406, 407.)

Morveau hatte eine Auflösung von Arseniksäure in Wasser in einer wohl verschlossenen Flasche aufbewahrt, und fand im folgenden Jahre darin sehr schöne oktaedrische Krystallen, die aus zwo vierseitigen an ihren Grundflächen vereinigten Pyramiden gebildet waren; diese Krystalle hatten die Farbe des Topases, und waren auch eben so durchscheinend. Die Analyse derselben erwies, dafs sie aus unzersetztem weifsem Arsenik bestanden, der mit der Säure vermischt geblieben war. (*Encyclop. méth. Chim.* I, 42.) — Die im Wasser aufgelöste Arseniksäure kann durch Abdampfung zur Trockne gebracht, und selbst in ein durchscheinendes Glas verwandelt werden, ohne übrigens eine Veränderung in ihrem Wesen zu erleiden; denn sie hört demungeachtet nicht auf, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen. (Morveau a. a. O.)

Weiſser Arsenik, in Wasser aufgelöst und mit dem positiven Pole der Voltaischen Säule in Verbindung gesetzt, wird dadurch in Arseniksäure verwandelt. (Moyes in Crell's Annalen, 1803, I, 107.)

Pelletier reducirte den Arsenik aus der Arseniksäure dadurch, daſs er einen Strom brennbarer Luft durch eine Verbindung der Säure mit zweimal so viel Wasser dem Gewichte nachgehen lieſs. (Fulhame über die Reduktion der Metalle, p. 39.) — Er brachte Arseniksäure unter eine mit brennbarer Luft angefüllte Glocke, und erhielt ein schwarzes Präcipitat, welches Arsenikkönig war. — *De la Metherie* stellte eine mit entzündlicher Luft angefüllte Röhre umgekehrt in Arseniksäure. Die Luft ward eingesogen, und es schlug sich Arsenikkönig nieder. Die Säure wurde durchgeseiht, und die schwärzlichten Theile blieben auf dem Filtrum. Die brennbare Luft der Röhre war verändert. (Dessen Werk über reine Luft, I, 178.)

Nach *Trommsdorf's* Versuchen (Journal der Pharmacie, XII, 1, p. 19) nimmt unter der Luftpumpe ausgepumptes Wasser eine geringe Menge Arsenikwasserstoffgas in sich, die sich aber schon durch Schütteln wieder davon trennen läſst. — Nach *Strohmeyer* (Götting. gel. Anz. 1805, p. 1763) absorbirt Wasser, welches durch Kochen oder unter der Luftpumpe möglichst von atmosphäricher Luft gereinigt ist, keine bemerkbare Menge Arsenikwasserstoffgas.

Arsenik und Stickgas.

Bis jetzt kennt man keine Verbindung des Arseniks mit Stickgas. (Fourcroy's Syst. V, 69.)

Lampadius schmolz Arsenik in dem durch das Verbrennen des Phosphors bereiteten reinen Salpeterstoffgas. Das Metall leuchtete nicht, sondern sublimirte sich, und nach geendigtem Versuche fand sich eine Menge grauer Arsenikhalbsäure angeflogen. (Scherer's Journal, IV, 227.)

Dem oxydirten Stickgas entzieht der Arsenik seinen Sauerstoff. (Fourcroy a. a. O.)

Durch eine lang anhaltende Einwirkung der Salpeterluft wird er in unvollkommene, oder auch wohl in vollkommene Arseniksäure verwandelt. (Fourcroy a. a. O.)

Nach *Göttling* (dessen Beitrag zur antiphlog. Chemie, II, 65) leuchtet der Arsenikkalk in der Stickluft nicht.

Das Stickstoffgas erlitt durch das Arsenikwasserstoffgas keine Veränderung. Mit Salpetergas im Eudiometer vermischt, entstand eine Verminderung von 0,02, auch wohl 0,03; ja in einem Versuche von 0,05. Indessen schienen beide

Gasarten keine beträchtliche Veränderung weiter zu erleiden. *Trommsdorf* vermischte nun zwei Theile Arsenikwasserstoffgas mit einem Theile Salpetergas, und liefs nun behutsam so lange Sauerstoffgas darin aufsteigen, als noch eine Verminderung statt fand. Das Gas wurde aus dem Cylinder in ein anderes Glas gebracht, und als die Mündung einer Flamme genähert wurde, entstand eine sehr heftige Explosion. Eine Mischung aus zwei Theilen Salpetergas und drei Theilen Arsenikwasserstoffgas liefs sich nicht entzünden. (Trommsdorf's Journal der Pharmacie, XII, 1, p. 21.)

Arsenik und Kohle.

Bis jetzt kennt man keine Verbindung von Arsenik und Kohle; auch keine von Arsenik und Diamant. (Fourcroy's Syst. V, 69.)

Arsenikkönig, in der Höhlung einer glühenden Kohle dem Strome der Lebensluft ausgesetzt, brannte mit weifsblauer Flamme, und gieng ganz mit dem ihm eigenen Geruche auf. (Lavoisier in Crell's Annalen, 1789, II, 472.) — Auch nach Ehrmann's Versuchen (dessen Schmelzkunst, p. 96) gibt sich der Arsenikkönig unter den erwähnten Umständen sogleich durch seinen unangenehmen Knoblauchsgeruch zu erkennen. Er brennt mit einer weifslicht-blauen Flamme, und stöfst einen starken weifsen Rauch aus, der wie eine Wolke ein ganzes Zimmer in kurzer Zeit anfüllt, und, wo er anschlägt, weifs färbt. Eben so beschlagen auch der Kohlenrand, das Rohr und eine darüber gehaltene Kohle. Im Tiegel bleiben halbglänzende Kügelchen zurück; auch erscheinen hier und da, besonders am Rande desselben, weifse durchsichtige Kügelchen. Die Verflüchtigung eines Grans erfolgte in 10—15 Sekunden.

Kohle entzieht dem weifsen Arsenik in der Rothglühhitze seinen Sauerstoff; es entsteht Arsenikkönig und Kohlensäure. (Fourcroy's Syst. V, 77.) *Justi* (dessen chem. Schriften, I, 32) bemerkt, wenn man weifsen krystallinischen Arsenik mit Kohlengestiebe sublimire, so erhalte man einen schwärzlichten Sublimat. — Wenn man, nach *Bergmann*, dreimal mehr schwarzen Flufs gegen den Arsenikkalk nimmt, und das Gemenge in einen Schmelztiegel trägt, auf welchen ein anderer umgekehrt so angeleimt wird, dafs kein Rifschen übrig bleibt, durch welches Luft hinzukommen könnte, sodann den untern Tiegel bis zum Glühen erhitzt, und den obern vermittelst einer gehörig durchbohrten und darumgelegten Kupferplatte vor der Wirkung des Feuers sichert: so steigt der Arsenikkönig glänzend, krystallisirt und rein auf, und läfst sich durch ein gelindes Klopfen vom Schmelztiegel leicht absondern. (Macquer's Wörterb. I, 378.) *Morveau* sagt, bei der Behandlung gleicher Theile von gepulvertem Arsenik und Beinkohlen im Schmelztiegel sei blos ein schwarzer Flufs ohne

Kennzeichen von Metalltheilchen entstanden. (Rozier's Beobacht. über Natur und Kunst, II, 369—370.)

Wenn man Arseniksäure mit Kohlen versetzt, und das Gemenge glüht, so erzeugt sich Arsenik, der sich verflüchtigt. (Klaproth in Scherer's Journ. VII, 68.) *Macquer* (chem. Wörterb. I, 395) sagt: die Arseniksäure werde durch die Verbindung mit brennbaren Substanzen zu weifsem Arsenik verflüchtigt, und gebe daher vor dem Lötrohre, auf einer Kohle geschmolzen, einen dichten, weifsen, nach Knoblauch riechenden Rauch von sich.

Nach *Scheele's* Versuchen (dessen phys. chem. Werke, II, 107) wird die Arseniksäure vom Kohlenstaube während der Digestion nicht geändert; bringt man aber das Gemenge in eine Retorte, legt einen Recipienten vor, und verstärkt man, nach gänzlich abgezogener Feuchtigkeit, das Feuer, bis der Boden der Retorte zu glühen anfängt: so wird die ganze Masse mit Heftigkeit entzündet, alle Arseniksäure reducirt, und in dem Halse sublimirt, welche daselbst einen glänzenden mit ein wenig Arsenikoxyd und Kohlenstaub gemengten König bildet. Im Recipienten finden sich einige Tropfen Wasser, welche nicht die geringste Säure enthalten.

Morveau versuchte vergebens, durch Arseniksäure auf den Diamant zu wirken. (Lampadius Abhandl. II, 8.)

Nach *Fourcroy* soll die Kohlensäure bei Anwendung einer erhöhten, einige Zeit dauernden Temperatur nur eine schwache und fast unmerkliche Wirkung auf den Arsenik äussern, und auf den weifsen Arsenik gar nicht wirken. (*Syst. des conn. chim.* VI, 73, 78.)

In der von *Bergmann* aufgestellten Affinitätskolumne der Luftsäure nimmt der Arsenikkalk seine Stelle unmittelbar nach dem Spiesglanzkalk und vor dem Quecksilberkalk ein. (Bergmann in der *Encyclop. méth. Chim.* I, 107.)

Nach *Trommsdorf* (dessen Journal der Pharmacie, XII, 1, p. 21) liefs sich das kohlenstoffsaure Gas ohne Veränderung mit dem Arsenikwasserstoffgas vermischen.

Als *Bergmann* den Arsenikkönig der Einwirkung des kohlensauren Wassers in einer wohl verstopften umgekehrt in einen kalten Ort gestellten Flasche acht Tage und Nächte lang aussetzte: so äusserten sich keine bestimmte Spuren von Auflösung. (Phys. chem. Werke, I, 74.) Auch *Achard* konnte aller angewandten Mühe ungeachtet nicht dahin gelangen, den Arsenikkönig in dem mit fixer Luft geschwängerten Wasser aufzulösen. (Dessen phys. chem. Schriften, p. 41.)

Arsenik und Luft.

Frisch bereiteter, glänzender Arsenikkönig verändert sich an der Luft, selbst in der Kälte, sehr schnell (Fourcroy's Syst. V, 69); er oxydirt sich auf seiner Oberfläche, wird sofort gelblich, matt, verliert seinen Glanz, am Ende geht seine Farbe in eine schwarze über (Fourcroy a. a. O. und Bergmann's phys. chem. Werke, II, 320—321), und er wird äusserst zerreiblich, ja selbst staubartig. (Fourcroy a. a. O.)

Schon *Junker* (dessen Chemie, II, 548) hatte bemerkt, dafs der Arsenikkönig an der Luft schwarz werde, keineswegs aber gänzlich davongehe, wie einige vorgegeben.

Nach *Bourguet* (dessen chem. Handwörterb. I, 86) bedeckt sich glänzender Arsenikkönig an der Luft mit einem schwarzgrauen Pulver, welches mit einem Trivialnamen Fliegenstein genannt wird. — Nach *Wallerius* (dessen Metallurgie, p. 118) verändert sich der Arsenik an der Luft in ein weifses Mehl.

Justi (dessen chem. Schriften, II, 8) bemerkt, der Scherbenkobalt sehe auf frischen Anbrüchen gemeiniglich metallisch und bleifarbig aus, und bekomme an der Luft gar bald eine schwarze rufsige Oberfläche.

Arsenik, Luft, Wärme.

Bei einem geringen Wärmegrade wird der Arsenikkönig zu einem weifsen Rufse. (Bergmann a. oben a. O. II, 328.)

Reiner guter Arsenikkönig, in Gefäfsen sublimirt, zu welchen die äussere Luft Zutritt hat, wird völlig verkalkt. Anfangs sublimirt er sich in grauen Blumen, und wenn diese Blumen hernach auf verschiedene Male auf dieselbe Art sublimirt werden, so werden sie gänzlich weifs, und dem weifsen krystallinischen Arsenik völlig ähnlich. (Macquer's Wörterb. I, 381.)

Arsenikkönig, unter dem Zutritte der Luft erhitzt, vorzüglich, wenn man ihn gepülvert auf glühende Kohlen wirft, brennt mit einer sehr merklichen blauen Flamme, verbreitet dabei einen starken Gestank nach faulem Knoblauch, und sublimirt sich zu einer weifsen Substanz, dem sogenannten weifsen Arsenik. *Cramer* (*Elem. art. docim.* II, 272) sagt, wenn der durch das Feuer verflüchtigte Arsenikrauch einen kalten Gegenstand treffe, so lege er sich an diesen als ein Pulver an, das um so feiner erscheine, je weiter der Gegenstand vom Feuer entfernt sei. — Auch nach *Richter* (dessen chem. Gegenst. III, 79) brennt der Arsenikkönig mit ziemlich lebhafter Flamme. (*Bourguet* (chem.

Handwörterb. I, 86) führt an, unter dem Zutritt der Luft erhitzt, verwandle sich der Arsenikkönig in einen weifsen Rauch, und brenne endlich mit einer Flamme, die mit diesem weifsen Rauche ganz umhüllt sei, und davon beinahe verdunkelt werde. Schon *Junker* (a. oben a. O.) hatte beobachtet, dafs der Arsenikkönig, an ein Licht gehalten, ganz helle brenne, und dafs die Arsenikblumen wieder zum Vorschein kommen.

Bergmann (dessen phys. chem. Werke, II, 322) behauptet, der Arsenikkönig müsse in ein gehörig erwärmtes Gefäfs gebracht werden, wenn er brennen solle; denn bei nach und nach zunehmender Wärme gehe er unvermerkt davon. Der nöthige Wärmegrad müsse schnell angewandt werden; die Flamme sei weifsblau und dunkel.

Nach *de la Metherie* (über reine Luft, II, 343) brennt der Arsenik mit einer schönen weifsen Flamme.

Arsenikoxyd, Luft.

Junker (a. oben a. O. p. 544) behauptet, der durchsichtige weifse krystallinische Arsenik, der Luft lange Zeit ausgesetzt, werde dunkel und milchfarbig; auch nach *Cramer* (*Elem. art. docim.* I, 8) überzieht sich reiner weifser Arsenik an der Luft mit einem milchähnlichen Häutchen; nach *Bergmann* (phys. chem. Werke, II, 330) ist der natürliche krystallinische weifse Arsenik dieser Veränderung nicht unterworfen. — Nach *Fourcroy* (*Syst.* V, 77) wird der weifse Arsenik an der Luft dunkel und efflorescirt einigermafsen. — Das gelbe verglaste Arsenikoxyd wird an der Luft undurchsichtig. (De la Metherie über reine Luft, II, 343.) — Wenn man das weifse, in verschlossenen Gefäfsen erhitzte, und dadurch wie Glas durchsichtig gewordene Arsenikoxyd der freien Luft aussetzt: so erhält es bald sein voriges Ansehen wieder. (Thomson's Syst. der Chemie, I, 282.)

Geglühte Arseniksäure wird nach einigen Tagen an der Luft feucht, zerfliefst zuletzt, und gleicht dann der verdünnten Vitriolsäure (Scheele, in Crell's neuen Entdeck. III, 128); nimmt auch den Geschmack dieser Säure an. (Scheele in Scherer's Journal, VII, 410.)

Nach *Bergmann* (a. oben a. O. 330—331) wird die trockene Arseniksäure in feuchter Luft endlich völlig zu einem hellen Liquor, der zwei Drittheile Wasser enthält.

Das Zerfliefsen der Arseniksäure an der Luft wird durch *Richter's* Beobachtungen bestätigt. (Chem. Gegenst. X, 125.)

Arsenik-

Arsenikoxyd, Luft, Wärme.

Justi (dessen physisch-chem. Schriften, II, 19) führt an, einige haben behaupten wollen, dafs der Arsenik (ohne Zweifel ist hier von mehr oder minder oxydirtem Arsenik die Rede) Anfangs eine kleine Flamme von sich gebe, wenn er an das Licht gehalten werde; er erklärt aber diese Behauptung für ungegründet; die Flamme des Lichts werde blos etwas blauer, und breite sich, nach dem Arsenik zu, etwas mehr aus. — *Justi* sagt ferner (a. a. O. I, 433), der Arsenik sprühe Funken, wenn er an ein Licht gehalten werde; allein diese Erscheinung könne keineswegs für ein Brennen angesehen werden, indem sich dasselbe weder an dem Lichte selbst fortsetze, noch der Arsenik fortbrenne oder nur glimme, wenn er von dem Lichte weggethan werde. — Nach *Cartheuser* (dessen mineralog. Abhandl. II, 108) und *Cramer* (*Elem. art. docim.* I, 8) ist der weifse Arsenik nicht entzündlich.

Arsenikwasserstoffgas, Luft.

Nach *Trommsdorf's* Versuchen liefs sich Arsenikwasserstoffgas mit atmosphärischem Gas gut vermischen, ohne irgend eine Veränderung zu erleiden. Auch erfolgte dabei keine Raumsverminderung oder Vergröfserung. Die Versuche wurden mehrmals mit aller Vorsicht in einem genau gearbeiteten Eudiometer wiederholt. (Journal der Pharmacie, XII, 2, p. 20.)

Wenn man in ein Glas, das mit Arsenikwasserstoffgas gefällt ist, einen brennenden Körper bringt, von welcher Art er auch sei, so verlöscht er, aber an der Mündung brennt das Gas mit einer schwachen weifsen Flamme fort, die einen stinkenden Geruch und einen weifsen Rauch verbreitet, der sich als arsenigte Säure anlegt. Ist die Mündung des Glases klein, so erfolgt das Verbrennen langsam; die Flamme senkt sich dann tief in das Gefäfs hinab, und die Seitenwände des Glases werden inwendig mit metallischem stark glänzendem Arsenik überzogen. (Trommsdorf a. a. O. p. 29.)

Vermischt man drei Theile Arsenikwasserstoffgas mit einem Theile atmosphärischen Gases in einem Glase, und bringt einen brennenden Holzspan an die Mündung: so erfolgt eine mäfsige Detonation, und das ganze Glas wird mit metallischem Arsenik überzogen. (Trommsdorf a. a. O. p. 29.) Eine mit Arsenikwasserstoffgas gefüllte Blase, die mit einem Hahn und einem Rohre versehen war, wurde, nachdem der Hahn geöffnet, und das Gas angezündet war, mit dem Rohre in einen grofsen gläsernen Ballon geleitet, und durch allmähliges Zusammendrücken das Gas aus der Blase getrieben und verbrannt. Die Flamme war mit einem dicken Rauche begleitet, der sich als sehr weifse

arsenigte Säure anlegte, und bald nachher war auch der ganze Ballon mit einer Feuchtigkeit bedeckt, welche die Lakmustinktur röthete. (Trommsdorf, a. a. O. p. 30—31.) Nach *Strohmeyer's* Versuchen entzündet sich das mit atmosphärischer Luft gemischte Arsenikwasserstoffgas, wenn man demselben einen brennenden Körper nähert, ebenfalls, und brennt mit bläulich-hell-weifser Flamme, arsenikalischem Knoblauchsgeruch und weifsbräunlichtem Rauche, der sich schnell condensirt, und an die Gefäfse anlegt. (Göttinger gel. Anz. 1805, p. 1764.) Wenn man es mit zwei Theilen atmosphärischer Luft mischt und verbrennt, so bilden sich blos arsenigte Säure und Wasser. Mit sechs Theilen atmosphärischer Luft gemischt, läfst es sich nicht mehr entzünden. Mit gleichen Theilen atmosphärischer Luft gemischt, läfst es sich durch den elektrischen Funken nicht entzünden. (Strohmeyer a. a. O.)

Nach *Trommsdorf* (a. a. O. p. 19) löst das noch nicht unter der Luftpumpe ausgepumpte Wasser nichts vom Arsenikwasserstoffgas auf; *Strohmeyer* hingegen fand, dafs, wenn das Arsenikwasserstoffgas oder das Wasser atmosphärische Luft enthielt, eine Einsaugung und Zersetzung erfolgte; es entstand nemlich Wasser, brauner Arsenikkalk, brennbare Luft und Arsenikkönig. Daher werden Glocken, in welchen Arsenikwasserstoffgas mit Wasser gesperrt ist, mit metallischem und oxydirtem Arsenik überzogen, wie schon *Proust* bemerkt hat.

Arsenik, Wasser, Luft.

Man hatte eine Parthie Arsenikkönig, oder so genannten Fliegenkobalt, gröblich zerstofsen, mit Wasser benetzt, und in ein hölzernes Gefäfs gedrückt, welches in die Officin gestellt wurde. Nach Verlauf einiger Stunden bemerkte man im Hause einen brandigten Geruch und Dampf, konnte aber lange nicht hinter die Ursache kommen, bis man sich endlich an den Fliegenstein erinnerte; das Gefäfs wurde geöffnet, und die ganze Masse fand man glühend und in Brand gerathen — an den Seiten hatten sich weifse Blumen angelegt. (Trommsdorf's Journal der Pharmacie, II, 2, p. 179—180.)

1) Der Arsenik, in seiner metallischen Form wird nur wenig gebraucht, ausgenommen in den chemischen Laboratorien zu Versuchen. Da man denselben zuweilen anwendet, um die Fliegen zu tödten, so mufs man hiebei die äusserste Vorsicht beobachten; denn diese Substanz, welche man gewöhnlich unter dem Namen Scherbenkobalt oder Fliegenpulver verkauft, ist allen Thieren höchst gefährlich. (Fourcroy's Syst. V, 75.)

Fig. 1.

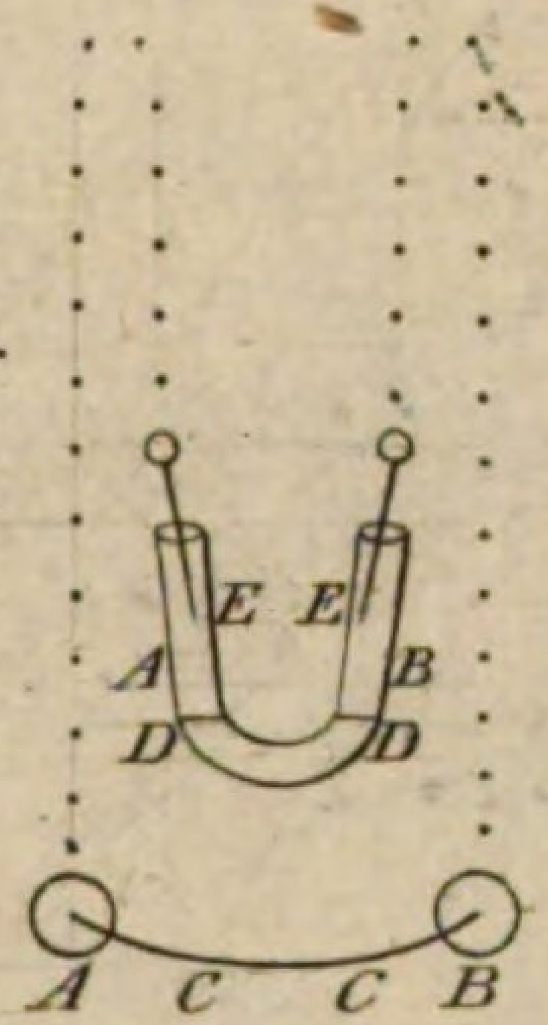


Fig. 2.

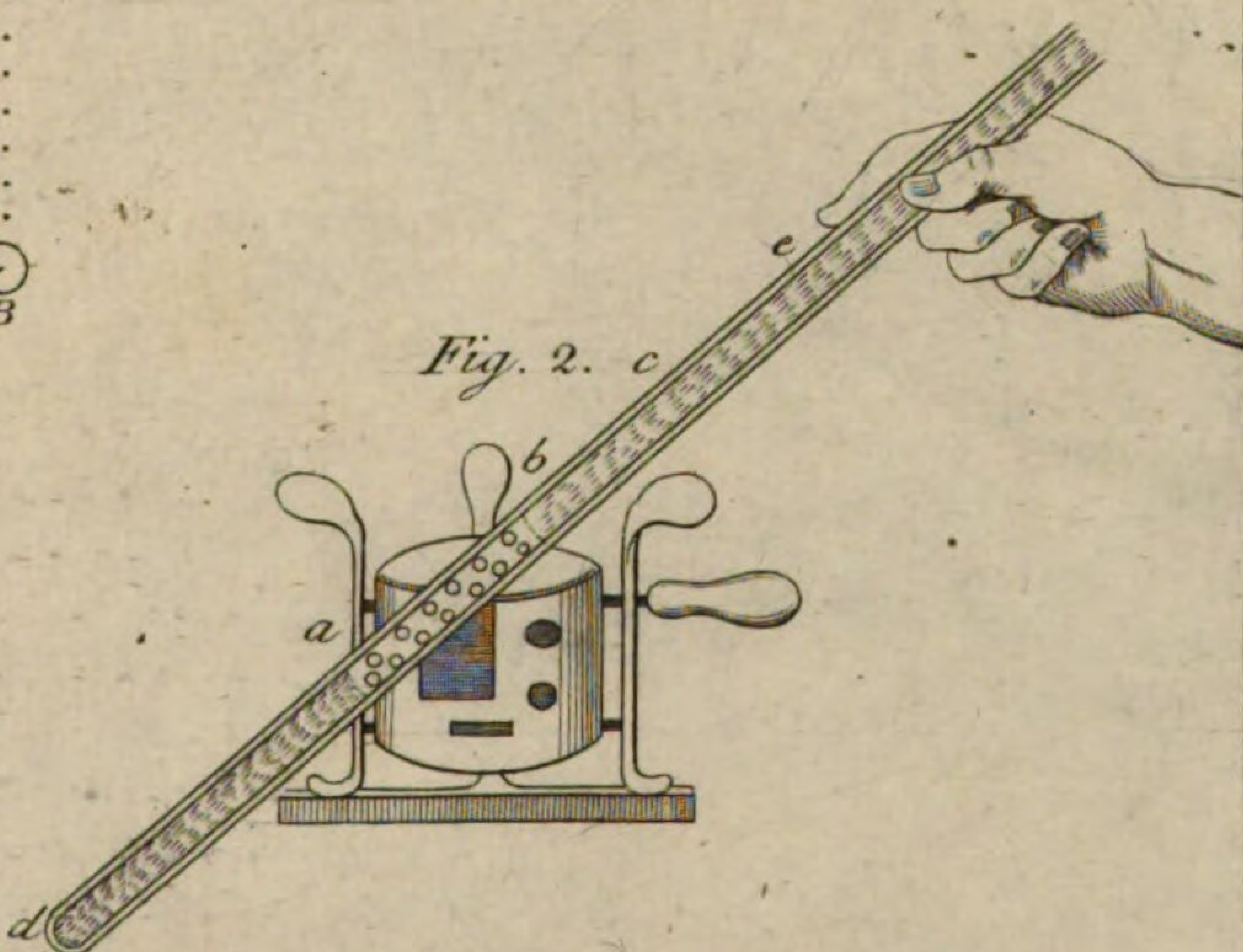
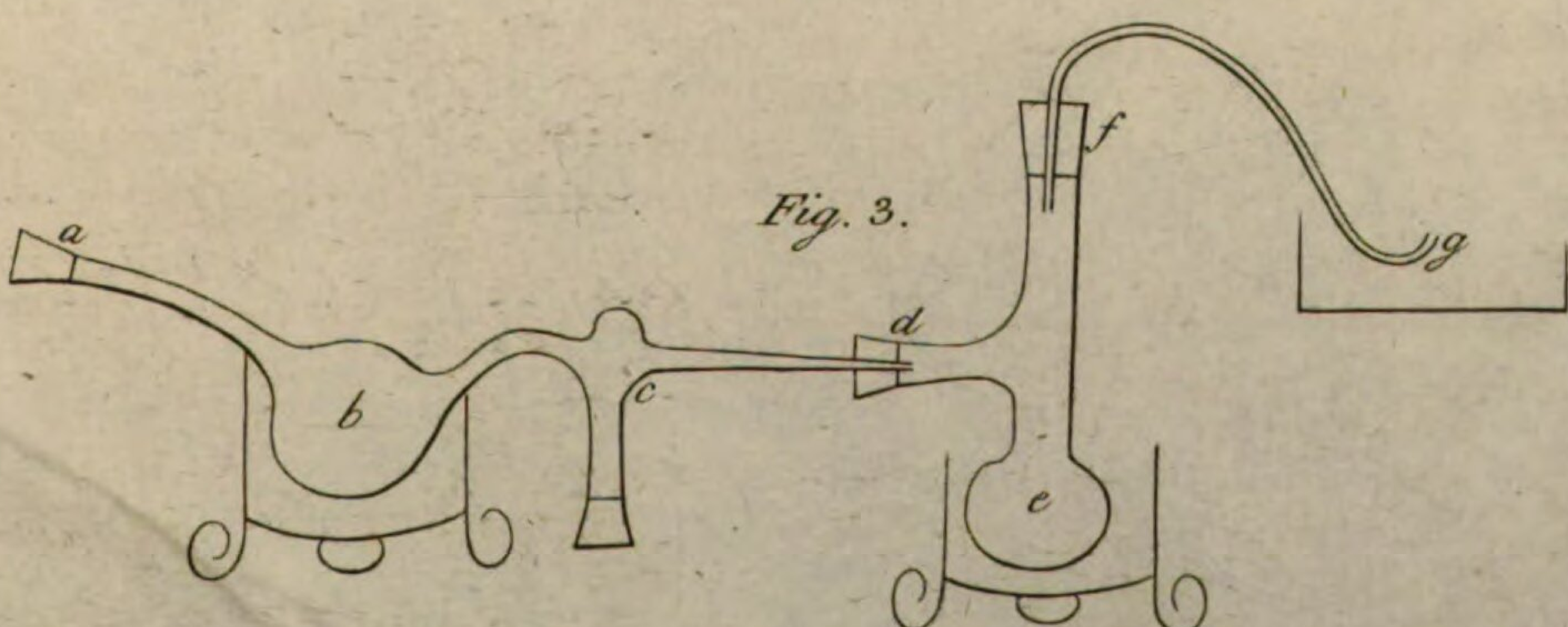


Fig. 3.



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kielmann, Karl Albrecht

Systematische Darstellung aller Erfahrungen über die einzelnen Metalle in zwei Bänden

Bd.: 1

Arau (1807)

4 Phys.g. 105-3,1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10057818-8